

GORTANIA

**ATTI
DEL MUSEO FRIULANO
DI STORIA NATURALE**



DIREZIONE E REDAZIONE
EDITING

Museo Friulano di Storia Naturale - via Grazzano 1, I - 33100 UDINE.- Tel. 293821

COMITATO SCIENTIFICO
ADVISORY BOARD

BRANDMAYR Dr. Pietro	Istituto di Zoologia ed Anatomia Comparata, Università degli Studi di Trieste
GHIRARDELLI Prof. Elvezio	Istituto di Zoologia ed Anatomia Comparata, Università degli Studi di Trieste
POLDINI Prof. Livio	Istituto ed Orto Botanico, Università degli Studi di Trieste
SPECCHI Dr. Mario	Istituto di Zoologia ed Anatomia Comparata, Università degli Studi di Trieste
VAIA Dr. Franco	Istituto di Geologia e Paleontologia, Università degli Studi di Trieste
ZUCCHI STOLFA Dr. Maria Luisa	Istituto di Geologia e Paleontologia, Università degli Studi di Trieste

DIRETTORE
DIRECTOR

CARLO MORANDINI

GORTANIA

**ATTI
DEL MUSEO FRIULANO
DI STORIA NATURALE**

VOL. 4 - 1982

EDIZIONI DEL MUSEO FRIULANO DI STORIA NATURALE

UDINE

P. COMIN CHIARAMONTI, C. PIRINI RADRIZZANI, D. STOLFA, M.L. ZUCCHI STOLFA

CONTRIBUTO ALLA CONOSCENZA DI ALCUNI TERMINI CARBONATICI DEL CARSO TRIESTINO (M. LANARO - CEDAS)

CONTRIBUTION TO THE KNOWLEDGE OF A TRIESTE KARST CARBONATE SEQUENCE (MT. LANARO - CEDAS)

Riassunto breve — La successione stratigrafica M. Lanaro-Cedas (di età compresa tra l'Aptiano ed il Cuisiano), facente parte della piattaforma carbonatica del Carso Triestino, è stata scelta per l'effettuazione di uno studio interdisciplinare geochimico, mineralogico, petrografico e paleontologico col fine di taratura metodologica per una migliore definizione paleoambientale.

Parole chiave: Geochimica, Mineralogia, Petrografia, Biostratigrafia, Paleoecologia, Aptiano-Cuisiano, Carso Triestino.

Abstract — *The Aptian-Cuisian stratigraphic sequence of Mt. Lanaro-Cedas (NE Italy), belonging to the Trieste Karst carbonate rocks, has been chosen to carry out an interdisciplinary geochemical, mineralogical, petrographical and paleontological study with the aim of a methodological calibration for a better palaeoenvironmental definition.*

Key words: *Geochemistry, Mineralogy, Petrography, Biostratigraphy, Palaeoecology, Aptian-Cuisian, Trieste Karst.*

Introduzione

Questo studio si inserisce nella ricerca Litosfera "Progetto Carso"⁽¹⁾ in corso di sviluppo presso l'Istituto di Geologia e Paleontologia dell'Università degli Studi di Trieste e riguarda affioramenti di una successione stratigrafica nell'area del M. Lanaro-Cedas (fig. 1).

Tale successione è stata analizzata dal punto di vista geochimico, mineralogico-petrografico e paleontologico.

1) Lavoro eseguito con il contributo M.P.I. 40% (1981) — Litosfera "Progetto Carso".

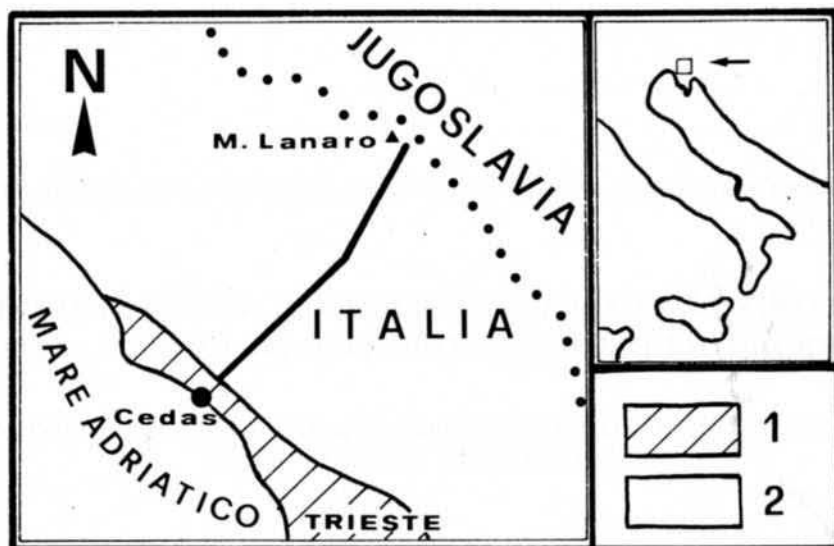


Fig. 1 - Ubicazione dell'area studiata. 1: flysch; 2: rocce carbonatiche.
 - Location of studied area. 1: flysch sediments; 2: carbonate rocks.

I risultati ottenuti, sia pur in via sperimentale e per un primo approccio a scopo di taratura, hanno confermato l'importanza dell'indagine interdisciplinare per le relazioni paleoecologiche intercorrenti tra ambienti di sedimentazione ed organismi ad essi legati.

Lungo l'allineamento M. Lanaro-Cedas è stata individuata una successione stratigrafica abbastanza chiara e con discreta esposizione; la campionatura ha interessato la parte basale, media e superiore delle litofacies affioranti. I punti di campionatura sono una trentina, le sezioni sottili esaminate sono un centinaio.

Partendo dai livelli più antichi le successioni considerate sono:

- A) calcare nerastro e grigio con lenti dolomitiche (Aptiano-Albiano-Cenomaniano p.p.) così suddiviso: Ai (Aptiano-Albiano), Am (lenti dolomitiche), As (Cenomaniano p.p.)
- B) calcare brecciato di Monrupino (Cenomaniano)
- C) calcare a Radioliti principale (Turoniano)
- D) calcare inferiore di Aurisina (Turoniano-Senoniano p.p.)
- E) calcare a Foraminiferi (Senoniano)
- F) calcare superiore di Aurisina (Senoniano)
- G) calcare a Nummuliti ed Alveoline (Paleocene-Eocene inferiore).

Queste denominazioni non hanno significato formazionale in quanto sono tuttora in fase di revisione; i termini usati si riferiscono agli AA. precedenti ed in particolare a STACHE (1889).

Quest'ultimo Autore, la cui terminologia resta a tutt'oggi quella più frequentemente riportata in tutti i lavori sul Carso, distingue in modo semplificato le seguenti unità:

- 1) unità dolomitica inferiore — Untere Dolomitstufe (Cretacico inf.)
- 2) unità calcarea inferiore — Untere Kalkstufe (Cretacico inf.)
- 3) livello dolomitico superiore — Obere Dolomitstufe (Cretacico inf.)
- 4) calcare litorale di Monrupino — Repen Strandkalk (Cretacico sup.)
- 5) radiolitico principale — Hauptradiolitenkalkstufe (Cretacico sup.)
- 6) calcare inferiore di Aurisina — Untere Nabresinastufe (Cretacico sup.)
- 7) calcare nero lamellare — Schwarze Plattenkalke (Cretacico sup.)
- 8) calcare superiore di Aurisina — Obere Nabresinastufe (Cretacico sup.)
- 9) calcare a Miliolidi e Characee — Milioliden und Characeenkalk (Paleogene)
- 10) calcare nummulitico inferiore — Unterer Nummulitenkalk (Paleogene)
- 11) calcare superiore ad Alveoline e Nummuliti — Haupt Alveolinen und Nummulitenkalk (Paleogene).

Metodo di studio

Per quanto riguarda le indagini geochimiche gli elementi presi in considerazione sono: Ca, Mg, Al, Fe, Mn, Zn, P, Cl, Na, K, Ba e Sr. Le analisi chimiche, tranne che per C organico, H ed N, sono state condotte soltanto sulla frazione solubile, in HNO_3 al 3% per Cl^- e in HCl al 2% per tutti gli altri elementi, in considerazione della scarsa quantità di residuo insolubile presente nei campioni studiati. Dei componenti maggiori, Ca e Mg sono stati determinati mediante titolazione con E.D.T.A., mentre la CO_2 è stata determinata, gas volumetricamente, mediante il calcimetro di Dietrich-Fruhling. I dati risultano dalla media di almeno due determinazioni sullo stesso campione. La precisione per il Ca è in genere attorno allo 0.5%, sempre comunque migliore dell'1%. Per il Mg, dato il tenore molto basso di questo elemento, la precisione è inferiore, almeno di un ordine di grandezza rispetto a quella del Ca, tranne che per i campioni di dolomia in cui è dello stesso ordine del Ca.

Gli elementi in tracce: Na, K, Sr, Fe, Mn, Zn, Ba e Al sono stati determinati mediante spettrofotometria di assorbimento atomico, con una precisione attorno al 10% per l'Al, al 20% per il Ba ed al 5% per gli altri elementi.

P₂O₅ e Cl sono stati determinati colorimetricamente con una precisione rispettivamente attorno al 5% ed al 10%.

Mediante combustione e separazione gas cromatografica è stato determinato il contenuto in C organico, H ed N del residuo insolubile. Il residuo insolubile, in HCl al 2%, è stato determinato ponderalmente.

L'analisi mineralogico-petrografica è stata condotta sulle sezioni sottili e sul residuo insolubile mediante l'osservazione microscopica e mediante diffrazione di raggi X (metodo delle polveri). Le fasi carbonatiche sono state prima identificate mediante tecniche di colorazione secondo WARNE (1962) e poi determinate mediante diffrazione di raggi X.

L'analisi granulometrica (sabbia-silt-argilla) e quella mineralogica del residuo insolubile sono state condotte secondo i metodi classici (FOLK, 1968). La composizione mineralogica della frazione sabbiosa del residuo insolubile è stata determinata al microscopio, mentre quella del silt e dell'argilla è stata determinata mediante raggi X (PERRY & HOWER, 1970).

I dati inerenti queste indagini sono riportati nelle tabelle 1, 2 e 3 e nelle figure 2 e 3⁽²⁾.

Lo studio paleontologico si è esplicato esclusivamente sulle microfacies.

Descrizione delle microfacies

Procedendo dal basso verso l'alto si ha:

A) calcare nero e nerastro con lenti dolomitiche (Aptiano-Albiano-Cenomaniano p.p.).

La microfacies è costituita sia da pelmicrite fossilifera con interspazi a calcite spatica, sia da biomicrite con calcite diffusa intervallate talvolta da dolomia e dolomicrite. Gli organismi sono rappresentati in prevalenza da Miliolidi, Ophthalmididi con presenza di Ostracodi che assumono talvolta una disposizione isoorientata. Presenti, nella parte inferiore, sia pure con frequenza

2) Nelle tabelle e nei grafici sono riportati i valori inerenti i campioni più rappresentativi.

LITOFACIES	ETA'	CAMPIONI	COMPONENTI TESSITURALI (Vol. %)								GMR
			MICRITE	TOTALE GRANULI	FOSSILI & BIOCLASTI	PELLETS	LUMPS	COATED GRAINS	INTRA- CLASTI	SPARITE	
G	PALEOCENE - EOC. INF.	24	10.0	48.5	42.5	1.0	-	trac.	5.0	41.5	4.8
		23	75.0	21.0	19.0	trac.	trac.	trac.	2.0	4.0	.3
		22	84.5	9.0	8.5	trac.	trac.	trac.	.5	6.5	.1
		21	83.5	9.0	6.5	-	1.0	-	1.5	7.5	.1
		20	16.0	15.5	12.0	1.0	trac.	-	2.5	68.5	1.0
F	SENOMIANO	19	13.0	29.0	15.0	5.5	1.5	-	7.0	58.0	2.2
		18	83.0	10.0	4.0	2.5	1.0	.5	2.0	7.0	.1
		17	45.5	8.5	6.5	1.0	-	-	1.0	46.0	.2
E	TUROMIANO - SENOMIANO P.D.	16	10.5	39.5	32.5	1.0	trac.	-	4.0	50.0	4.0
		15	67.0	26.0	23.0	trac.	-	-	3.0	7.0	.4
D	TUROMIANO - SENOMIANO	14	81.5	4.0	2.0	.5	-	.5	1.0	14.5	<.1
		13	90.0	4.5	3.0	.5	-	trac.	1.0	5.5	<.1
		12	56.0	34.0	24.5	1.5	.5	-	7.5	10.0	.6
C	TUROMIANO - SENOMIANO	11	81.0	10.5	5.5	.5	-	.5	4.0	8.5	.1
		10	86.5	11.5	10.5	.5	-	trac.	.5	2.0	.1
B	CEMOMANIANO	9	8.0	40.5	39.0	-	-	-	1.5	51.5	5.0
As		8	79.0	14.5	4.5	.5	trac.	trac.	9.5	6.5	.2
		7a	86.0	8.0	5.0	-	-	-	3.0	6.0	.1
		7	85.5	7.5	5.0	-	-	-	2.5	7.0	.1
Am		6	-	-	-	-	-	-	-	-	
Al	APTIANO- ALBIAIO	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		3	79.5	14.5	9.0	2.5	-	.5	1.5	6.0	.2
		2	88.5	11.0	4.5	1.0	1.0	-	1.5	.5	.1
	1	89.0	10.5	5.0	2.0	-	-	2.0	.5	.1	

Tab. 1 - Principali caratteristiche litologiche della successione stratigrafica.
- Main lithological features of the stratigraphic sequence.

Camp.	1	2	3	4	5	6	7	7a	8	9	10	11	12
CaO	54.10	53.82	54.67	31.40	32.84	33.04	55.22	55.20	55.42	55.21	55.22	55.19	55.18
MgO	.80	1.22	.80	20.87	19.69	19.22	.20	.20	.20	.40	.40	.40	.40
CO ₂	43.32	43.49	43.71	47.29	47.07	46.74	43.54	43.54	43.77	43.76	43.82	43.71	43.73
I.R.	1.59	1.26	.56	.37	.31	.91	.77	.80	.40	.26	.55	.37	.44
Totale	99.81	99.79	99.74	99.93	99.91	99.91	99.73	99.74	99.79	99.63	99.99	99.67	99.75
Al	40	43	37	86	97	138	34	25	22	-	19	37	12
Fe	21	35	21	14	17	28	21	14	21	7	10	45	11
Mn	18	24	16	8	9	10	13	11	59	7	9	14	10
Zn	7	6	4	2	2	3	3	3	6	7	3	3	5
Ba	69	56	58	27	40	45	69	74	67	81	73	73	73
Sr	320	297	788	114	177	135	382	315	286	423	251	285	430
K	54	41	68	47	41	32	27	32	27	32	41	51	27
Na	267	178	148	193	215	96	111	126	59	141	104	215	178
Cl	90	81	43	98	95	82	50	17	30	3	12	49	38
P ₂ O ₅	64	54	44	20	36	44	244	104	338	16	8	46	-
Camp.	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
CaO	55.03	55.23	55.38	55.09	55.30	55.38	55.20	55.36	55.03	55.06	55.20	54.66	
MgO	.50	.40	.20	.59	.12	.20	.40	.30	.40	.40	.40	.40	
CO ₂	43.71	43.77	43.71	43.93	43.54	43.66	43.82	43.82	43.59	43.59	43.69	43.27	
I.R.	.51	.38	.44	.16	.81	.53	.41	.32	.62	.59	.44	1.31	
Totale	99.75	99.78	99.73	99.77	99.77	99.77	99.83	99.80	99.64	99.64	99.73	99.64	
Al	61	45	14	33	-	-	39	29	-	10	6	-	
Fe	49	38	21	11	10	17	31	11	115	24	17	184	
Mn	11	10	9	8	8	9	13	8	11	11	8	1508	
Zn	4	4	5	6	30	55	11	11	139	76	12	15	
Ba	67	85	88	79	81	73	79	81	81	74	81	81	
Sr	247	262	342	474	241	190	210	250	483	484	418	510	
K	45	51	27	66	41	41	13	37	27	32	27	51	
Na	148	163	119	237	126	96	96	126	163	141	104	134	
Cl	19	36	37	49	27	45	30	23	24	28	45	17	
P ₂ O ₅	18	10	10	-	-	4	12	16	34	16	8	2560	

Tab. 2 - Analisi chimiche della frazione solubile. -CaO, MgO, CO₂ e R.I. (residuo insolubile) in peso %, tutti gli altri in ppm.

- Chemical analyses of the soluble fraction. -CaO, MgO, CO₂ and I.R. (insoluble residue) as weight %; others as ppm.

limitata, esemplari di ?*Nezzazata* sp., *Cuneolina tenuis* VELIČ & GUSIČ, mentre nella parte superiore compaiono saltuariamente esemplari di "*Rotalina*", resti di Alghe e rari Oogoni di *Chara*.

Nelle microfacies a mosaico dolomitico si hanno solo tracce residuali di elementi organici.

Col termine "*Rotalina*" si intendono gli esemplari di Foraminiferi indicati in letteratura o come "Discorbina" o come "*Rotalina*" ed ancora non ben definiti.

B) calcare brecciato di Monrupino (Cenomaniano).

La microfacies è caratterizzata da una intrabiosparite con preponderanti resti di Molluschi (Rudiste s.l.).

	Al APTIANO- ALBIANO	Am DOLOMITA	As + B CENOMANIANO	C, D, E TURONIANO SENONIANO p.p.	F SENONIANO	G PALEOCENE - EOCENE III.
Sabbia (%)	5.6	3.5	3.3	2.8	4.9	10.0
Silt	32.1	29.5	26.4	26.9	16.7	45.2
Argilla	62.3	67.0	70.3	70.3	78.4	44.8
C	8.4	28.5	25.8	22.4	36.5	38.0
H	0.8	2.2	2.1	2.2	3.5	3.5
N	.3	.7	1.0	1.0	1.4	1.6
<u>Sabbia (Vol.%)</u>						
Quarzo	44.6	79.1	25.7	38.6	60.1	32.8
Feldspati	7.8	-	.4	.1	.1	4.0
Muscovite	-	2.1	.3	5.8	1.3	1.3
Min. Opachi	22.2	.1	54.8	7.6	15.4	15.0
Anfiboli	-	.1	-	.4	.7	.4
Granati	3.0	.1	.2	-	-	-
Apatite	.5	-	.1	.1	-	1.0
Zircone	1.6	-	.1	.1	.2	-
Rutilo	-	-	-	.2	-	-
Tormalina	1.0	-	.1	.2	.1	-
Clorite	3.1	8.4	1.2	28.8	7.9	4.8
Limonite	8.1	4.6	10.5	5.3	9.9	20.5
Serpentino	.2	-	-	.2	-	-
Glauconite	-	-	-	.1	-	-
Elementi indet. } e grumi	7.9	5.5	6.6	12.5	4.3	20.2
<u>Silt (p.p.10)</u>						
Quarzo	6.9	9.0	7.0	5.0	4.4	6.0
Muscovite	.8	.5	.5	1.0	1.9	-
Clorite	.3	-	.5	tr.	2.3	-
Ossidi e } idrossidi di Fe-Al	2.0	.5	2.0	3.0	1.4	3.0
Feldspati	-	-	-	1.0	-	1.0
<u>Argilla (p.p.10)</u>						
Illite	8.5	7.0	9.0	9.0	6.5	5.0
Clorite	-	-	.5	.5	1.5	.5
Caolinite	-	-	-	tr.	.5	2.0
Montmorillonite**	-	-	-	.5	1.5	2.0
Quarzo	1.5	3.0	.5	-	-	.5

Tab. 3 - Principali caratteristiche mineralogiche, C organico, H ed N del residuo insolubile (medie per gruppi).

** Principalmente strati misti illite-montmorillonite.

- Main mineralogical features, organic C, H and N of the insoluble residue (groups averages).

** Mainly mixed layers of illite-montmorillonite type.

C) calcare a Radioliti principale (Turoniano).

La microfacies è caratterizzata prevalentemente da una micrite fossilifera con presenza di pellets.

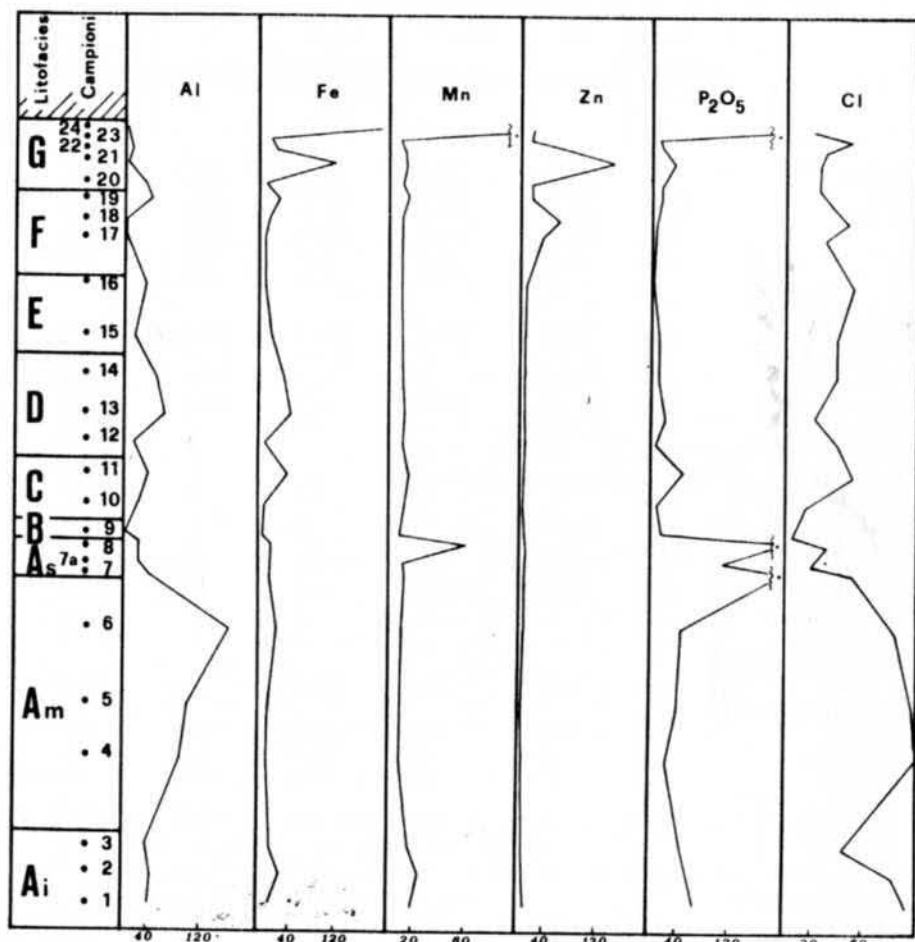


Fig. 2 - Distribuzione degli elementi (in ppm) e rapporto (Sr/Ca) x 1000 nella successione stratigrafica.

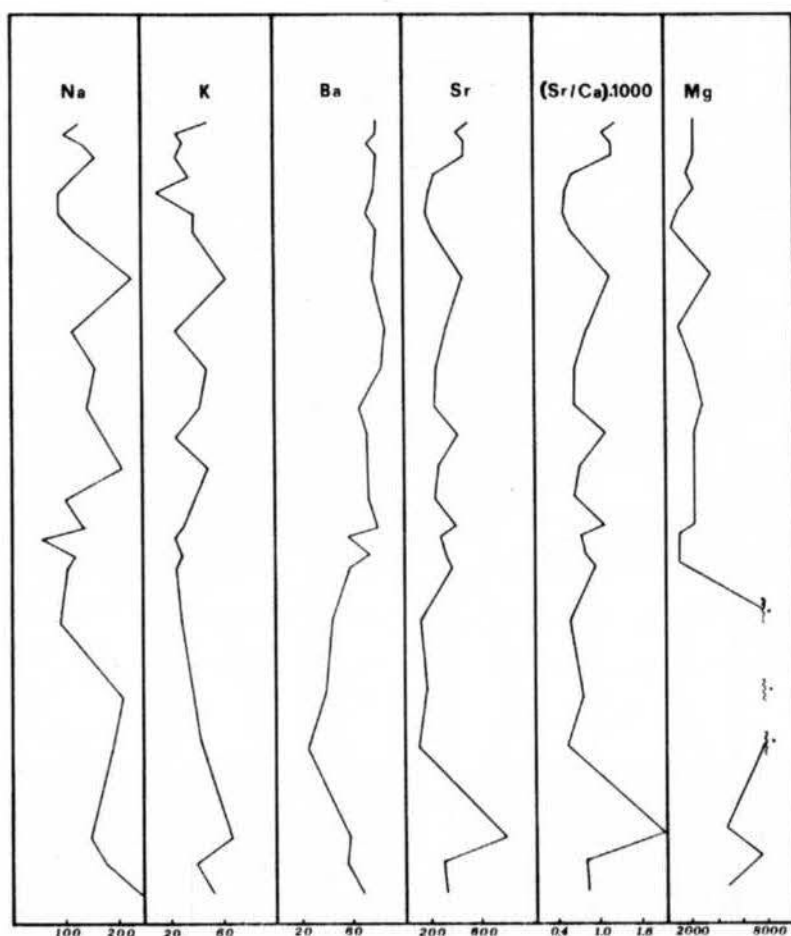
- Elements distribution (ppm) and (Sr/Ca) x 1000 ratio for the stratigraphic sequence.

L'associazione microtaunistica si fa più ricca e varia e comprende esemplari di Miliolidi, Ophthalmididi, *Cuneolina* gr. *C. pavonia parva*, rari Ostracodi, frammenti di Rudiste e resti di Alghe.

D) calcare inferiore di Aurisina (Turoniano-Senoniano p.p.).

La microfacies è caratterizzata da una micrite fossilifera.

L'associazione faunistica, poco varia nei termini inferiori, diventa più abbondante verso l'alto e comprende sempre Miliolidi, Ophthalmididi, Tex-



tularidi, esemplari di "Rotalina", Ostracodi e resti algali.

E) calcare a Foraminiferi (Senoniano).

La microfacies è costituita da intrabiomicrite talvolta ricristallizzata.

L'associazione è costituita da: frammenti di Rudiste, esemplari di *Nummoloculina* sp. e *Accordiella conica* FARINACCI, sempre presenti, con buona frequenza, Miliolidi ed in misura più limitata Ophthalmididi, Textularidi, esemplari di "Rotalina" e resti di Alghe.

F) calcare superiore di Aurisina (Senoniano).

La microfacies è costituita da prevalenti micriti fossilifere con intercalazioni di intrabiosparite.

L'associazione microfaunistica, oltre a contenere le faune segnalate per la

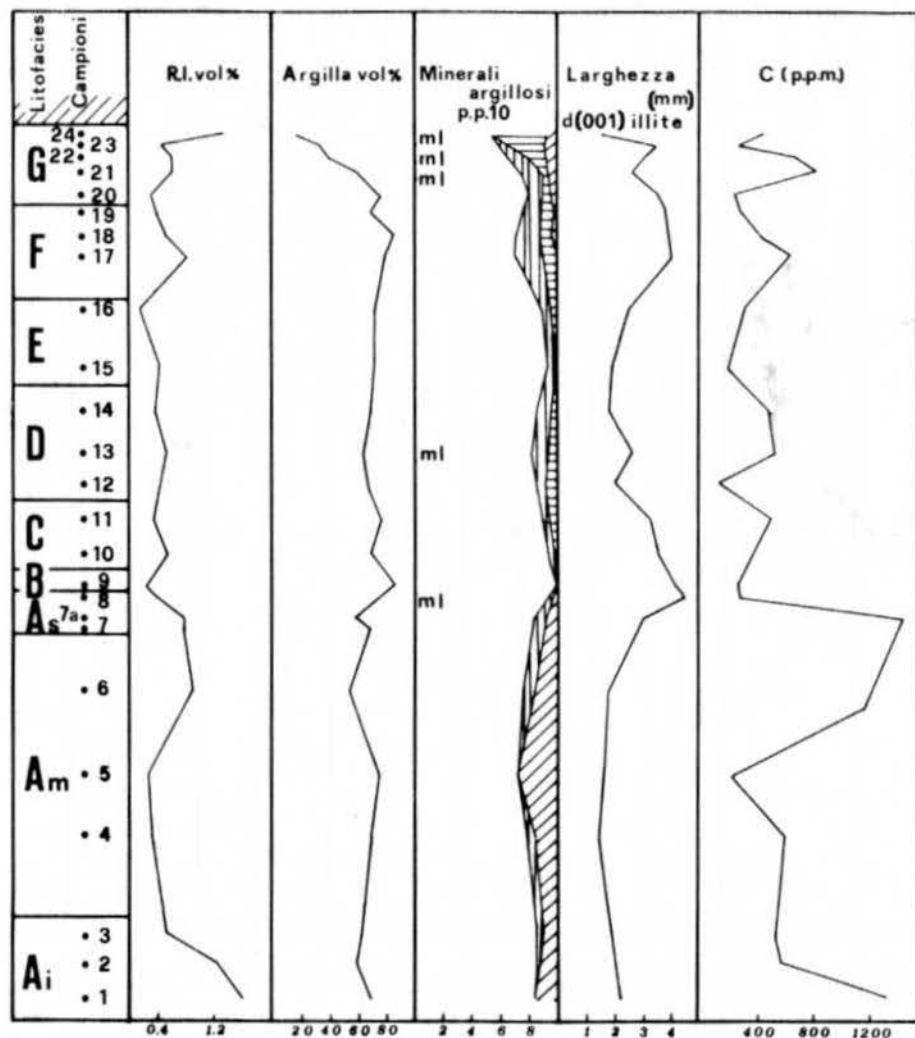


Fig. 3 - Variazioni di parametri significativi riguardanti il residuo insolubile in HCl al 2% (R.I.).

Carbonio organico (C) del R.I. espresso in ppm rispetto al campione totale.
Argilla: % relativa al R.I.-ml.: strati misti disordinati illite-montmorillonite.

□ illite ■ kaolinite ▨ chlorite ▩ quartz
- Variation of some significant parameters regarding the residue insoluble in 2% HCl (I.R.).

Organic carbon (C) of I.R. expressed as ppm relative to the whole sample. Clay: weight % relative to I.R.. ml: disordered illite-montmorillonite mixed layers.

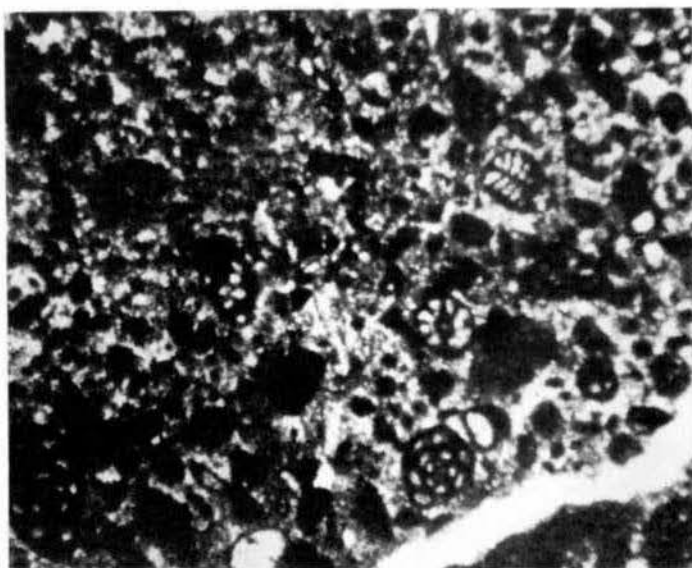


Fig. 4 - Associazione a Miliolidi. *Cuneolina tenuis* e ?*Nezzazata* sp. litofacies Ai, camp. n. 3, x 35.

- Association with Miliolidi. *Cuneolina tenuis* and ?*Nezzazata* sp. lithofacies Ai, sample 3, x 35.

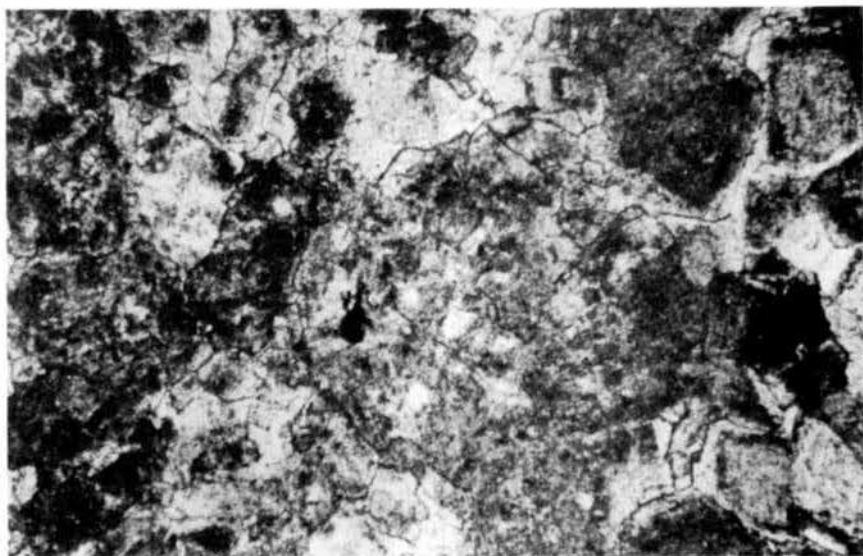


Fig. 5 - Dolomicrite. Litofacies Am, camp. n. 5, x 35.

- Dolomicrite. Litofacies Am, sample 5, x 35.

litofacies precedente (E), si arricchisce di esemplari di *Dicyclina schlumbergeri* MUNIER-CHALMAS, *Moncharmontia apenninica* (DE CASTRO), probabile presenza di *Pseudolituonella* sp. e probabile ?*Prealveolina* sp..

G) calcari a Nummuliti ed Alveoline (Paleocene-Eocene inf.).

La microfacies dei livelli inferiori è caratterizzata da micrite fossilifera, a tratti biosparite.

L'associazione microfaunistica è costituita essenzialmente da: Miliolidi, esemplari di "Rotalina", Textularidi, Ataxophagmididi e resti algali; subordinariamente, si associano nei campioni più bassi, *Fabiania* sp. ed in quelli superiori *Coskinolina liburnica* STACHE, probabile *Pseudocrysalidina* sp. e *Microcodium* sp..

Sporadicamente sono presenti esemplari di Characee.

Questi campioni, per le loro caratteristiche rientrano, più propriamente nel litotipo calcare a Miliolidi e Characee, non sempre facilmente distinguibile sul terreno. I campioni successivi invece hanno le caratteristiche proprie dei calcari a Nummuliti ed Alveoline con microfacies costituita da intrabiosparite con intercalazioni di micrite fossilifera.

L'associazione è caratterizzata dalla costante presenza di Miliolidi, Operculine, Assiline, Nummuliti ed Alveoline; nei livelli sottostanti sono stati determinati *Cuvillierina* sp., *Disticoplax* sp. e, tra le Alveoline: *A. ellipsoidalis* SCHWAGER, *A. cf. A. dolioliformis* SCHWAGER, *A. leupoldi* HOTTINGER e *A. (Glomoalveolina) cf. A. lepidula* (SCHWAGER). Nei livelli sovrastanti sono state riconosciute: *A. triestina* HOTTINGER, *A. levantina* HOTTINGER, *A. corbarica* HOTTINGER, *A. aff. A. schwageri* CHECCHIA-RISPOLI, *A. gr. A. decipiens*, *A. gr. A. canavarii*, *A. gr. A. subpyrenaica* e *A. (Glomoalveolina) cf. A. minutola* REICHEL.

Osservazioni generali

Tenendo sempre presente che la campionatura in esame, eseguita lungo la linea M. Lanaro-Cedas, aveva come scopo principale l'analisi interdisciplinare orientativa su basi geochimiche, mineralogico-petrografiche e paleontologiche, i risultati ottenuti hanno fornito dati ugualmente significativi per osservazioni sia biostratigrafiche sia paleoecologiche generali e per ulteriori ipotesi di lavoro.

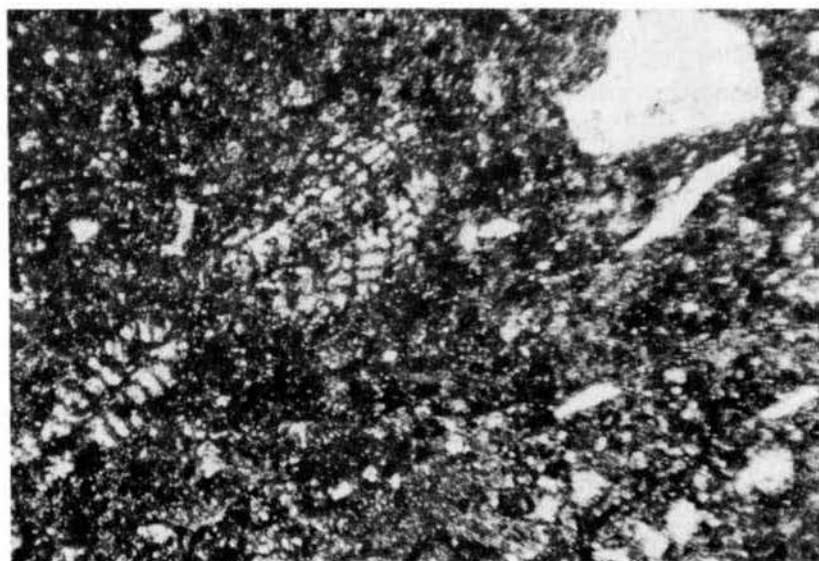


Fig. 6 - *Cuneolina* gruppo *C. pavonia parva*. Litofacies C, camp. n. 10, x 35.
- *Cuneolina* group *C. pavonia parva*. *Lithofacies C*, sample 10, x 35.

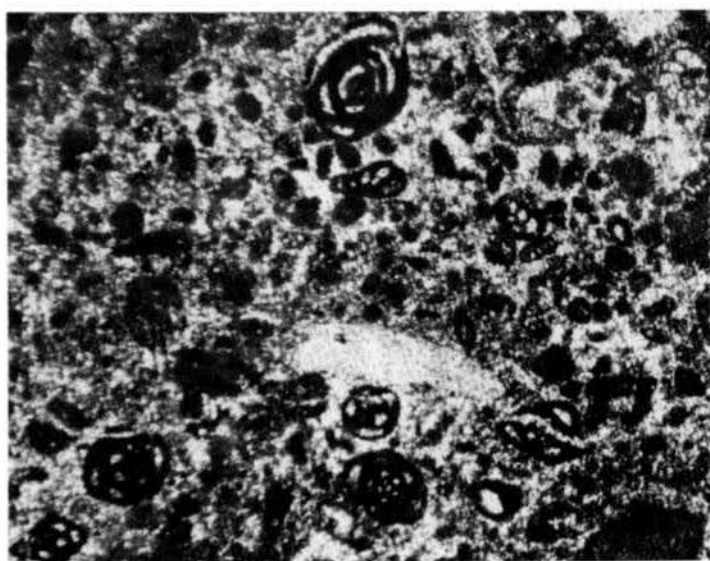


Fig. 7 - Associazione a Miliolidi e Ophthalmididi. Litofacies D, camp. n. 14, x 35.
- Association with Miliolids and Ophthalmididi. *Lithofacies D*, sample 14, x 35.

— *Significato degli organismi*

L'indagine paleontologica condotta su numerose sezioni sottili, sia pur su una campionatura speditiva, permette di trarre alcune considerazioni: si è potuto constatare che nell'arco dell'intera successione, ad eccezione dei termini più alti, le associazioni microfaunistiche, pur con le debite oscillazioni, sono caratterizzate dalla costante presenza di alcuni gruppi (soprattutto Foraminiferi) quali: Miliolidi, Ophthalmididi, Ataxofragmididi, Textularidi ed Ostracodi. A queste associazioni si accompagnano, differenziate per le varie litofacies, forme più significative e qualificanti sia da un punto di vista cronostratigrafico che ambientale quali: *Cuneolina tenuis*, *Cuneolina* gr. *C. pavonia parva*, *Cuneolina* sp. (forme più evolute), *Accordiella conica*, *Dicyclina schlumbergeri*, *Pseudolituonella* sp., *Fabiania* sp., *Coskinolina liburnica* e varie specie di Alveoline. Un particolare significato, soprattutto dal punto di vista paleoambientale, assumono gli esemplari di "Rotalina" che risultano legate alle variazioni di salinità. Si è constatato inoltre che Miliolidi ed Ophthalmididi, costantemente presenti, hanno dimensioni ridotte nei termini inferiori della successione, mentre aumentano man mano che si sale verso quelli superiori.

— *Dati mineralogico-petrografici e geochimici*

I risultati dello studio petrografico condotto mediante conteggio di 1200 punti per sezione sottile sono riportati in tab. 1.

Su questi dati si basa la classificazione (secondo CHILINGAR et al., 1967 e FOLK, 1968) delle litofacies studiate ed il calcolo del rapporto granuli totali/micrite (GMR), indicativo della energia di fondo dell'ambiente di sedimentazione.

Le prove di colorazione ed i diffratogrammi delle polveri hanno messo in evidenza soltanto la presenza di calcite a basso contenuto di Mg oltre alla dolomite dei campioni 4, 5 e 6 (Am).

La frazione insolubile, in HCl al 2%, è risultata in generale molto scarsa, presentando un intervallo di variazione da 0.16% a 1.59% ed un valore medio dello 0.6%. Questo dato è di per sé già indicativo di un ambiente di sedimentazione protetto, con apporti continentali praticamente trascurabili.

I risultati dello studio del residuo insolubile, dato il suo tenore generalmente molto basso, sono stati considerati suddividendo i campioni in sei gruppi, rispecchianti delle divisioni biostratigrafiche. In tab. 3 sono riportati

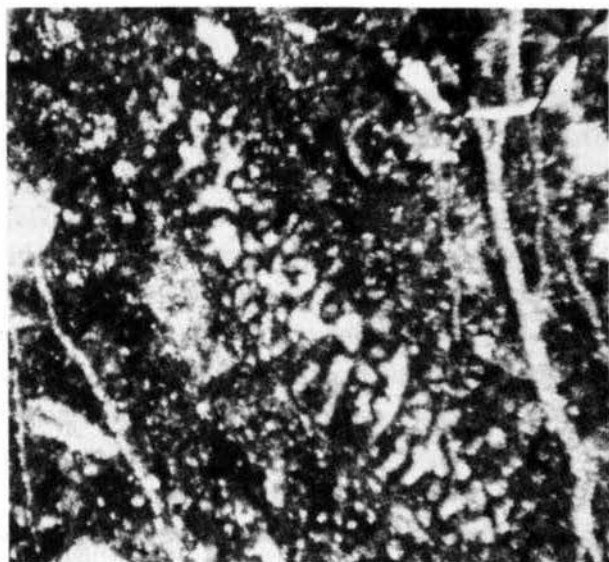


Fig. 8 - *Dicyclina schlumbergeri*. Litofacies F, camp. n. 17, x 35.
- *Dicyclina schlumbergeri*. *Lithofacies F*, sample 17, x 35.

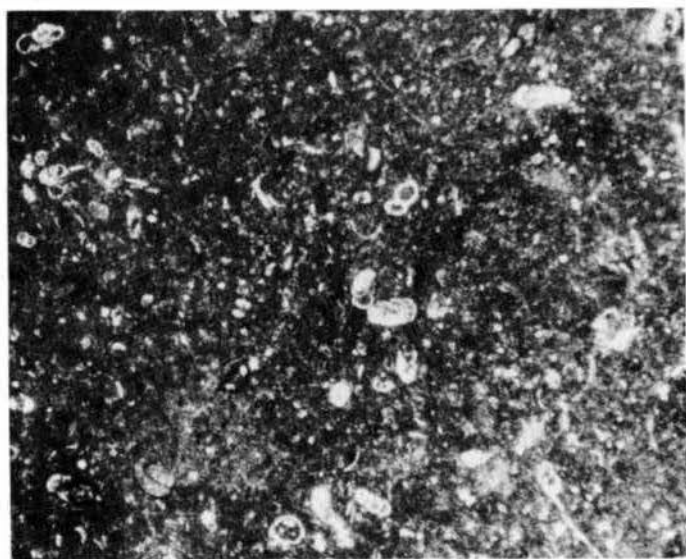


Fig. 9 - Associazione a "Rotalina". Litofacies G, camp. n. 20, x 35.
- Association with "Rotalina". *Lithofacies G*, sample 20, x 35.

i dati medi relativi e ciascun gruppo, mentre in fig. 3 sono stati diagrammati i dati ritenuti più significativi.

Per quanto riguarda la composizione granulometrica del residuo, prevale, in genere, salvo nell'ultimo gruppo (G) l'argilla, mentre il silt è nettamente subordinato, tranne nell'ultimo gruppo dove prevale, seppur di poco, sull'argilla.

La sabbia, sempre molto fine, è praticamente trascurabile e solamente nell'ultimo gruppo aumenta rispetto agli altri. Nella sabbia prevale in genere il quarzo, seguono solitamente i minerali opachi (per lo più magnetite, ematite e raramente cromite), clorite, particolarmente abbondante nei calcari del Turoniano-Senoniano p.p. (C, D, e E) ed i materiali limonitici. Nei calcari del Cenomaniano (As + B) prevalgono invece nettamente i minerali opachi (magnetite, limonite e occasionalmente pirite e/o marcassite).

Anche nel silt il minerale predominante è il quarzo, seguito da ossidi ed idrossidi di Fe e Al e miche.

Tra i minerali argillosi prevale quasi sempre nettamente l'illite con subordinati clorite, caolinite e montmorillonite.

Caolinite, materiale limonitico e lateritico, come pure gli strati misti, disordinati, illite-montmorillonite si trovano essenzialmente nei termini più alti della successione stratigrafica.

Il quarzo presenta inoltre la caratteristica di essere in assoluta prevalenza autigeno nei termini inferiori della successione (Ai, As, Am e B) e detritico in quelli superiori (F e G).

La sostanza organica determinata nel residuo insolubile risulta associata essenzialmente alle frazioni fini.

Per quanto riguarda la composizione chimica, dato il tenore molto basso del residuo insolubile, risulta immediato considerare gli affioramenti studiati come rocce carbonatiche praticamente pure. Nell'ambito di queste si distinguono i calcari, costituiti tutti, attualmente, da calcite a basso contenuto di Mg e le dolomie dei campioni 4, 5 e 6.

Calcari e dolomie, ciascuno nel proprio ambito, per quanto riguarda gli elementi maggiori, presentano una notevole omogeneità di composizione. Questo fatto rende essenziale il ricorso alle determinazioni degli elementi minori ed in tracce per una possibile differenziazione fra le varie litofacies. L'interpretazione della distribuzione di questi elementi dovrebbe risultare

semplificata dal tenore molto basso, spesso trascurabile, del residuo insolubile.

Ad un esame dettagliato le dolomie presentano delle differenze ascrivibili al diverso grado di dolomitizzazione che ha interessato il materiale carbonatico originario e che risulta leggermente maggiore nei termini più antichi. Infatti la frazione carbonatica risulta dolomitica per circa il 95% nel campione 4, 90% nel campione 5 ed 88% nel campione 6. La presenza di micrite residuale osservata in sezione sottile conferma i dati chimici.

In fig. 2 è riportata la distribuzione del Mg, per i vari termini della successione stratigrafica. Oltre il fenomeno della dolomitizzazione, si possono osservare variazioni, seppur contenute, nella concentrazione del Mg dei termini calcitici, rispetto al valor medio (2550 ppm Mg, escluse le dolomie). Queste variazioni sembrano dipendere essenzialmente dalla quantità e dal tipo delle fasi carbonatiche presenti nel sedimento originario e dalla diagenesi.

I valori maggiori per il Mg (ed il rapporto Mg/Ca) si hanno infatti, in ordine decrescente, per i campioni 2, 1, 3, 16, 13 che mostrano una presenza considerevole di organismi con guscio di "calcite ad alto contenuto di Mg" (es. Miliolidi), o, a parità di questo fattore rispetto ad altri campioni, una diagenesi meno spinta (dedotta dall'osservazione microscopica e dal rapporto Sr/Ca).

Un'analisi quantitativa approfondita di questi aspetti richiederà la disponibilità di dati molto precisi e di dettaglio riguardanti sia il contenuto di Mg che quello dei fossili, oltre alla conoscenza del valore esatto del coefficiente di distribuzione del Mg nella calcite (BAKER et al., 1982).

L'osservazione che il contenuto in Na di gusci e scheletri costituenti i sedimenti carbonatici è funzione, fra l'altro, della salinità dell'ambiente in cui si sono sviluppati (RUCKER & VALENTINE, 1961) ci ha indotti a prendere in considerazione questo elemento.

In genere l'interpretazione dei dati ottenuti non risulta facile ed immediata per la quasi costante presenza di alcuni fattori di complicazione non sempre esattamente valutabili. Fra i fattori più importanti vanno considerati: il cosiddetto "effetto biologico" cioè il fatto che, a parità di salinità ambientale, organismi differenziati a diversi livelli tassonomici possono presentare contenuti di Na notevolmente diversi (LAND & HOOPS, 1973); il contributo, sempre difficile da valutare, della frazione non carbonatica e l'effetto della diagenesi

(LAND & HOOPS, 1973 e FRITZ & KATZ, 1972).

VEIZER et al. (1977) ritengono che il contenuto di Na nella frazione solubile delle rocce carbonatiche possa essere usato in generale come indicatore di paleosalinità, nonostante l'effetto diagenetico, in quanto le differenze originarie non verrebbero annullate. Anche i dati sperimentali recenti di WHITE (1978) confermano che la concentrazione del Na nella frazione solubile dei carbonati dovrebbe riflettere la storia delle soluzioni acquose durante la genesi e la diagenesi delle rocce carbonatiche. Nel nostro caso questo sembra essere vero con discreta approssimazione in quanto si osserva una sensibile correlazione positiva fra Na e Cl (coefficiente di correlazione lineare = 0.5) ed una buona generale corrispondenza con le osservazioni paleoambientali ottenute dai dati paleontologici.

Il dato che integra perfettamente quello del Na, anzi che è servito da controllo dello stesso, è il contenuto in cloro della frazione solubile. Questo elemento, raramente riportato fra i dati analitici riguardanti le rocce carbonatiche, in quanto ai livelli presenti è difficilmente determinabile con buona precisione, offre il vantaggio di una informazione più diretta e "pulita", e quindi più significativa, riguardo la salinità delle soluzioni che hanno interessato la storia genetica e diagenetica della roccia carbonatica.

Il Na infatti può essere presente anche in soluzioni a clorinità quasi nulla (si consideri il caso di gusci di organismi d'acqua dolce con considerevoli, in senso relativo, quantità di Na), oppure può derivare dal residuo insolubile e non dalle soluzioni che hanno interessato la storia della roccia carbonatica ed, infine, la diagenesi sembra influire sul Cl delle rocce carbonatiche in misura minore rispetto al Na, che del resto ha maggiori possibilità di reazione.

Per questi motivi la distribuzione del Cl è stata considerata come l'indice più rappresentativo delle variazioni di salinità dell'ambiente genetico e/o diagenetico delle rocce studiate.

Le discrepanze nella distribuzione del Na rispetto a quella del Cl sono da attribuire essenzialmente ai fattori citati in precedenza.

A conferma del comportamento relativamente ambiguo del Na, nel definire la salinità ambientale, sta la sua non equivalenza rispetto alla concentrazione del Cl riguardo al quale risulta sempre nettamente in eccesso, e la sua correlazione positiva piuttosto netta (specie per i campioni compresi nell'intervallo fra i campioni 10 e 19) col K (coeff. di corr. = 0.59). Quest'ultimo

elemento presenta anche una debole correlazione con il Cl (coeff. di corr. = 0.24), con il residuo insolubile e con il contenuto di illite della frazione argillosa. Complessivamente segue abbastanza bene il Na (probabilmente nel reticolo dei carbonati, specie aragonite), ma la sua distribuzione è determinata anche da altri parametri.

Come indicatore di salinità è molto meno sensibile, più aleatorio e grossolano del Na. Il K sembra quindi, almeno nel nostro caso, di scarsa utilità come parametro da usarsi nello studio paleoambientale.

Il comportamento dello Sr segue strettamente quello del Ca, che costituisce nella calcite ed aragonite, presentando livelli di concentrazione elevati relativamente ad un elemento in tracce. Lo Sr dimostra una notevole mobilità durante la diagenesi in conseguenza delle reazioni e trasformazioni cui prendono parte le diverse fasi carbonatiche. Questi fatti rendono lo Sr particolarmente utile nello studio della diagenesi nelle rocce carbonatiche e da questo punto di vista è senz'altro l'elemento più usato e studiato.

Anche nel nostro caso lo Sr è risultato il miglior tracciante dell'effetto diagenetico. Nell'analisi della distribuzione dello Sr facciamo riferimento al coefficiente di distribuzione dello Sr nella calcite di KATZ et al. (1972), che dovrebbe risultare il più vicino alla realtà, come confermato anche da BAKER et al. (1982) (per $T \approx 25^\circ\text{C}$ ad una concentrazione 0.1 mM di Sr nell'acqua di mare $K_{\text{Sr}} \approx 0.055$). Per la nostra successione in generale si può dire, per i termini calcarei, che dove il rapporto Sr/Ca è minore, maggiore è stato l'effetto diagenetico.

Si può anche ragionevolmente affermare che per valori del rapporto Sr/Ca superiori a circa 1.2 (circa 480 ppm di Sr) la diagenesi deve essersi verificata in un sistema più o meno aperto all'acqua di mare (tanto più chiuso quanto più alto è il rapporto Sr/Ca, nel nostro caso per il campione 3), mentre per i valori inferiori la ricristallizzazione sarebbe avvenuta in un sistema aperto alle acque dolci, tanto in maggior misura quanto più basso è il rapporto Sr/Ca. A questo proposito è interessante esaminare l'effetto della diagenesi sui fossili presenti illustrato in fig. 10. Si può vedere come in base ai valori del rapporto Sr/Ca x 1000 e del contenuto in fossili (Vol. %) i diversi campioni si distribuiscono in 2 campi separati nettamente: uno comprendente 9 campioni con prevalenti macrofossili e l'altro di 13 campioni con microfossili soltanto. Questo fatto è chiaramente imputabile all'effetto diage-

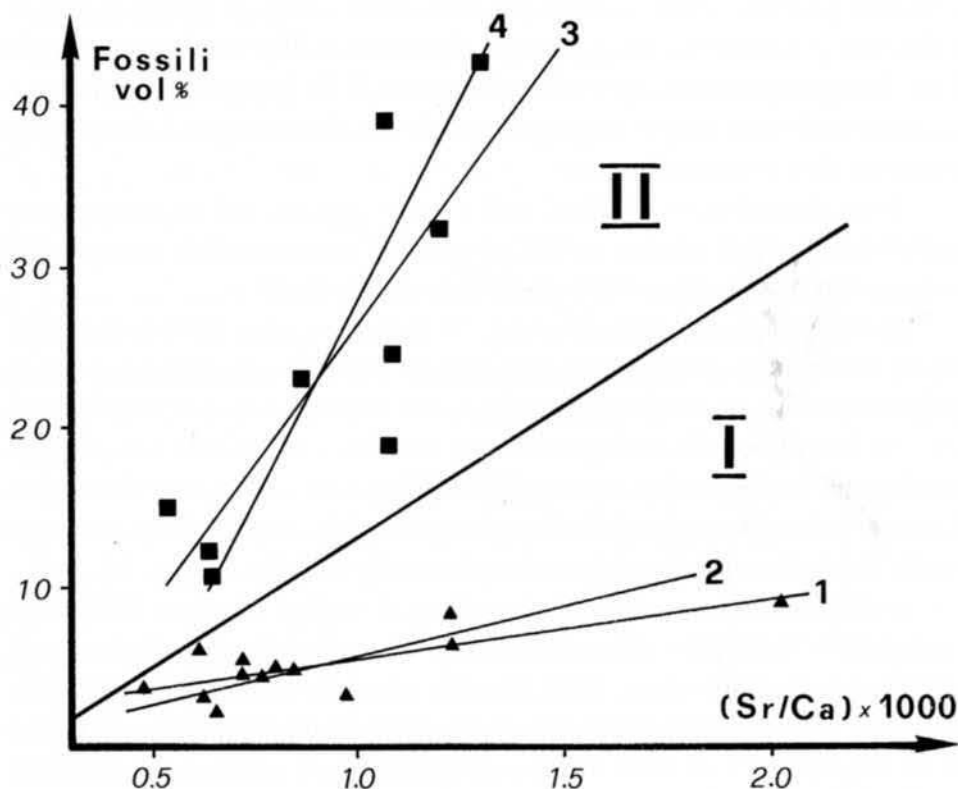


Fig. 10 - Correlazione fossili (vol. %) - (Sr/Ca) x 1000. I: campo con solo microfossili; II: campo con prevalenti macrofossili.

$$1) Y = 3.792X + 1.905$$

$$2) X = 0.161Y + 0.043$$

$$r = 0.781$$

$$t = 4.147$$

significativo al 99%

$$3) Y = 35.157X - 8.620$$

$$4) X = 0.0204Y + 0.440$$

$$r = 0.848$$

$$t = 4.233$$

- Fossil (vol. %) - (Sr/Ca) x 1000 correlation. I: field with microfossils only; II: field with prevailing macrofossils.

$$1) Y = 3.792X + 1.905$$

$$2) X = 0.161Y + 0.043$$

$$r = 0.781$$

$$t = 4.147$$

$$3) Y = 35.157X - 8.620$$

$$4) X = 0.0204Y + 0.440$$

$$r = 0.848$$

$$t = 4.233$$

significant at 99%

netico, che si manifesta in maniera più spinta sugli individui di maggiori dimensioni, prescindendo dalla loro collocazione sistematica, come confermato dall'osservazione microscopica.

Nel caso delle dolomie il contenuto di Sr molto basso è spiegabile con

l'intensità del fenomeno metasomatico. In base al rapporto Sr/Ca, alla tessitura cristallina, all'assetto lentiforme, all'ambiente di dolomitizzazione a salinità relativamente più elevata (probabilmente a tendenza ipersalina) le dolomie della litofacies Am dovrebbero rientrare in un tipo intermedio (transizionale) fra quello di diagenesi precoce e quello tardo diagenetico di VEIZER & DEMOVIČ (1974).

L'intervallo di variazione del Ba è piuttosto limitato (27-88 ppm, valore medio 70 ppm). Presenta una distribuzione caratterizzata da valori generalmente inferiori alla media nei termini più antichi (fino al campione 9), con un netto minimo in corrispondenza ai campioni di dolomia, mentre nei termini successivi i valori sono, in generale, superiori al valore medio.

È molto probabile che questa caratteristica della distribuzione del Ba sia imputabile ad una maggiore presenza, nei sedimenti originari, di organismi con guscio aragonitico e quindi con maggiori tenori di Ba, nei termini più alti. Questa interpretazione è in accordo sia con le osservazioni paleontologiche (presenza di Rudiste s.l. e di resti algali) sia con l'osservata correlazione con lo Sr (coeff. di corr. = 0.35). Rispetto allo Sr questo elemento presenta tuttavia una mobilità molto minore, per cui come indicatore del grado di diagenesi è molto meno sensibile e quindi meno utile. Risulta anche essere parzialmente in relazione con il contenuto di illite, ma non presenta una relazione significativa col residuo insolubile. Complessivamente non è stato nel nostro caso un "tracciante" geochimico particolarmente utile.

La distribuzione del P, escludendo i 4 campioni corrispondenti ai valori più alti, presenta dei valori di P_2O_5 in genere estremamente bassi.

Si notano tuttavia, mediamente, valori relativamente più elevati nei campioni più antichi fino alla litofacies As compresa, cui corrispondono valori in media più elevati del C organico e talvolta la presenza di pellets. Questi fatti fanno ipotizzare un maggior contributo al contenuto in P dei sedimenti carbonatici derivante essenzialmente dai resti (vegetali ed animali) della sostanza organica non fossilizzata. È interessante notare a questo proposito che il massimo relativamente notevole del P, del C organico, con presenza di pellets, si ha in corrispondenza della litofacies As rappresentativa nella sua parte terminale di un ambiente lagunare che stratigraficamente potrebbe essere correlato alle ittiofaune di Comeno citate dallo STACHE (1889) per il Carso di Monte S. Michele e che, nel nostro caso, non si sarebbero conservate.

Anche i massimi relativi, molto più bassi, per il P nell'intervallo successivo (escluso il campione 24) risultano collegati a contenuti maggiori di C organico e pellets e corrispondono ad episodi di tipo lagunare. In definitiva il contenuto di P, nel nostro caso, sarebbe dovuto essenzialmente alla sostanza organica non fossilizzata. Il valore eccezionale, solo in senso relativo, del P nell'ultimo campione va attribuito ad un arricchimento dovuto ad adsorbimento e concentrazione del P da parte di ossidi ed idrossidi di Fe e Mn formati in seguito ad un episodio di emersione (o in facies intertidale).

Lo Zn presenta valori uniformi e molto bassi fino al campione 16. Praticamente sono i valori che si possono ottenere dalla calcite pura direttamente precipitata o fissata dall'acqua di mare. Sembra che l'effetto diagenetico non abbia praticamente influito sulla concentrazione dello Zn in questi campioni. Un effetto diagenetico tipo "autoarricchimento" (PINGITORE, 1978) potrebbe essere la causa dell'arricchimento che si nota per i campioni dal 16 al 20, anche se il corrispondente aumento del Mn dovrebbe essere maggiore se il coefficiente di distribuzione del Mn nella calcite è quello proposto da PINGITORE (1978).

Questa spiegazione invece, allo stato attuale delle conoscenze, non sembra adatta (in relazione al dato dello Sr) a spiegare il tenore di Zn più elevato dei campioni 21 e 22. Tentativamente per questi due campioni, visto anche il massimo relativo del Fe in corrispondenza a valori invece normali per il Mn, si potrebbe pensare alla presenza di solfuri formati in un ambiente riducente di tipo lagunare segnalato tra i campioni 20 e 21 dai reperti paleontologici.

Complessivamente lo Zn non è risultato di alcuna particolare utilità in questa ricerca.

Anche il Mn presenta, tranne due picchi netti, valori estremamente bassi e piuttosto costanti. Sono valori tipici, tranne l'ultimo, attribuibili alla frazione carbonatica di un ambiente di piattaforma con acqua bassa, con abbondante fase aragonitica (STEHLY & HOWER, 1961) in cui il Mn non sostituisce sensibilmente il Ca (secondo FRIEDMAN, 1968, l'aragonite di ambiente marino contiene meno di 20 ppm di Mn).

La distribuzione del Mn, tranne per il campione 24, si può spiegare mediante l'effetto della diagenesi secondo lo schema proposto per lo Zn (PINGITORE, 1978), anche se il coefficiente di distribuzione proposto sembra più alto del reale. Il valore massimo del Mn, che cade in corrispondenza del

campione 24 come quello del Fe, è invece da attribuire alla presenza di ossidi di Mn (evidenziata dalla presenza di noduli di Mn di dimensioni dell'ordine del centinaio di micron) ed è indicativo di un probabile episodio di emersione (o di facies intertidale).

Il Fe anch'esso col massimo in corrispondenza del campione 24 conferma quanto detto per questo campione parlando di Mn. Del massimo relativo del campione 21 si è già discusso in relazione allo Zn. Essenzialmente si può dire che la distribuzione del Fe è attribuibile, nel nostro caso, per la gran parte agli apporti di ossidi ed idrossidi di Fe dalle zone emerse. Lo stesso discorso si pone, in termini generali, per l'Al.

Questi tre elementi e soprattutto Fe e Mn risultano particolarmente utili nell'evidenziare fenomeni di emersione, o facies intertidali, e (solo Fe e Mn) lo stato di ossidazione dell'ambiente genetico e/o diagenetico.

Conclusioni

Lo studio della successione stratigrafica campionata nell'area M. Lana-ro-Cedas, oltre a dimostrare l'interesse e la validità di procedere sempre ad un'analisi interdisciplinare, ha fornito contributi di immediato utilizzo per la biostratigrafia e per la paleoecologia della piattaforma carbonatica del Carso Triestino.

In particolare si può rilevare che:

- I termini più bassi, affioranti in territorio italiano, sono ascrivibili all'Ap-tiano-Albiano, come già segnalato da CILIBERTO et al. (1983).
- L'assetto lentiforme della dolomia che presenta ancora micrite residuale con "fantasmi" di organismi.
- L'individuazione, nella parte alta della successione stratigrafica di almeno due lacune, una interessante il Cretacico terminale e l'altra il passaggio Paleocene-Eocene. L'entità di queste lacune va definita con il proseguo degli studi. Resta inoltre da verificare in dettaglio il significato dei depositi legati alla litofacies B (Monrupino) caratterizzata da calcari e brecce a Rudiste, che potrebbero indicare la presenza di fenomeni regressivi con lacune stratigrafiche ad essi legati.
- Con questa campionatura non sono stati trovati, a causa della ingente copertura vegetale, gli strati a *Keramosphaerina tergestina* STACHE. L'in-

dividuzione di questo orizzonte è importante in quanto ad esso è stato attribuito un valore di marker.

- L'insieme dei dati fornisce alcune informazioni di carattere paleoecologico circa l'evoluzione paleogeografica della piattaforma carbonatica del Carso Triestino: essa è avvenuta attraverso manifestazioni differenziate nel tempo, come indicano le facies studiate, con un succedersi di ambienti intertidali, tidali ad energia di fondo variabile e con episodi di transizione intercalati ad altri di piattaforma protetta.
- Il residuo insolubile, sempre molto scarso (valore medio 0.6%) caratterizzato da prevalenza di minerali argillosi ed abbondante sostanza organica, è indicativo di un ambiente di sedimentazione protetto con apporti continentali praticamente trascurabili ed a batimetria molto ridotta; questi dati sono in genere confermati dal basso GMR e dai dati della paleontologia.
- Il contenuto, in genere, molto basso del Mn associato alla frazione carbonatica è tipico di un ambiente di piattaforma interna e protetta.
- Dall'insieme dei risultati riguardanti gli elementi indicatori di paleosalinità risultano evidenti in generale delle frequenti oscillazioni di salinità (come del resto naturale in un succedersi di facies intertidali-tidali con episodi di transizione e di piattaforma protetta) che vengono a quantificare, almeno in senso relativo, i dati delle microfacies. Inoltre risultano particolarmente evidenti degli episodi di maggiore salinità relativa, molto più alta della media, nei termini più antichi della successione e negli episodi dolomitici. Nei termini superiori i valori si mantengono mediamente più bassi e le oscillazioni più contenute. Si ritengono i dati del Cl, rispetto a quelli del Na, maggiormente significativi nel definire questo parametro.
- La distribuzione del P, pur risultando in assoluto generalmente molto bassa, associata al dato del C organico, si è dimostrata uno dei parametri più utili nella definizione di alcune particolari situazioni paleoecologiche (facies di transizione lagunari).
Concentrazioni, relativamente elevate, di Fe e Mn che non presentano nessuna correlazione con il contenuto in argilla, sono da mettere in relazione a delle facies intertidali che devono essere state, almeno per brevi periodi, esposte all'azione degli agenti atmosferici.
- Il rapporto Sr/Ca, molto più dei dati riguardanti il Ba e il Mg, è risultato un parametro fondamentale nello studio del fenomeno diagenetico.

- Alcuni parametri, particolarmente interessanti, come Cl, Sr e P andrebbero esaminati, con estremo dettaglio, a scopo di taratura in ambienti attuali o in facies già ben definite.

Manoscritto pervenuto il 30.V.1983.

SUMMARY — The geochemical, mineralogical, petrographical and paleontological features of a sequence of carbonate rocks from the Trieste Karst (Mt. Lanaro-Cedas) are reported. The obtained data and in particular the geochemical behaviour of trace elements related to paleontological and mineralogical data lead to the following main conclusions:

- 1) the very low amount of insoluble residue (0.6% on the average), with prevailing clay minerals and abundant organic matter, points to a generally shallow marine environment with a negligible continental influx;
- 2) the low Mn content of the carbonate fraction can be related to typical inner shelf carbonate sediments;
- 3) some high Fe and Mn concentrations occur to intertidal facies which must have been at least periodically exposed to the atmosphere (intensive weathering with kaolinite from feldspars and lateritic matter production can be noted in the insoluble residue);
- 4) Na and above all Cl concentration variations are indicative of salinity fluctuations in the genetic and/or diagenetic palaeoenvironment of the studied rocks;
- 5) P concentration associated with that of organic C has shown to be a good indicator of lagoonal environment;
- 6) Sr/Ca ratio has resulted very effective in studying diagenetic phenomena;
- 7) the identification of some microfaunistic associations has been fundamental in the definition of palaeoenvironment and chronostratigraphy;
- 8) the age of the stratigraphic sequence range from Aptian to Cuisian;
- 9) at least two stratigraphic lacunae are present in the studied sequence.

Opere citate

- BAKER P.A., GIESKES J.M. & ELDERFIELD H., 1982 - Diagenesis of carbonates in deep-sea sediments - Evidence from Sr/Ca ratios and interstitial dissolved Sr data. *Jour. Sed. Petrology*, 52: 71-82, Tulsa.
- CHILINGAR G.V., BISSEL H.J. & WOLF K.H., 1967 - Diagenesis of carbonate rocks: Developments in Sedimentology. *Elsevier Publ. Co.*, 8: 179-322.
- CILIBERTO B., DEMARCHI G., FORTI F., PIRINI RADRIZZANI C. & PUGLIESE N., 1983 - Presenza di lenti dolomitiche alla base della successione cretacea (Aptiano-Albiano) nell'area di Monte Lanaro (Carso Triestino), in corso di stampa.
- FOLK R.L., 1968 - Petrology of sedimentary rocks. *Hemphills, Austin*, pp. 170, Texas.
- FRIEDMAN G.M., 1968 - Geology and geochemistry of reef, carbonate sediments and

- waters, Gulf of Aqaba (Elat), Red Sea. *Jour. Sed. Petrology*, 38: 895-919, Tulsa.
- FRITZ P. & KATZ A., 1972 - The sodium distribution of dolomite crystals. *Chem. Geol.*, 10: 237-244, Amsterdam.
- KATZ A., SASS E., STARINSKY A. & HOLLAND B., 1972 - Strontium behavior in the aragonite-calcite transformation: An experimental study at 40-98 °C. *Geochim. Cosmochim. Acta*, 36: 481-496, Oxford.
- LAND L.S. & HOOPS G.H., 1973 - Sodium in carbonate sediments and rocks: a possible index to the salinity of diagenetic solutions. *Jour. Sed. Petrology*, 43: 614-617, Tulsa.
- PERRY E.A. & HOWER J., 1970 - Burial and diagenesis in Gulf Coast pelitic sediments. *Clays and Clay Minerals*, 18: 165-177, London.
- PINGITORE N.E., 1978 - The behavior of Zn and Mn during carbonate diagenesis: theory and applications. *Jour. Sed. Petrology*, 48: 799-814, Tulsa.
- RUCKER J.B. & VALENTINE J.W., 1961 - Salinity response of trace element concentration in *Crassostrea virginica*. *Nature*, 190: 1099-1100, London.
- STEHLI F.G. & HOWER J., 1961 - Mineralogy and early diagenesis of carbonate sediments. *Jour. Sed. Petrology*, 31: 358-371, Tulsa.
- STACHE G., 1889 - Die Liburnische Stufe und deren Grenz-Horizonte. *Abh. K.K. Geol. Reichsanst.*, 13: 1-170, Wien.
- VEIZER J. & DEMOVIĆ R., 1974 - Strontium as a tool in facies analysis. *Jour. Sed. Petrology*, 44: 93-115, Tulsa.
- VEIZER J., LEMIEUX J., JONES B., GIBLING M.R. & SAVELLE J., 1977 - Sodium: Palaeosalinity indicator in ancient carbonate rocks. *Geology*, 5: 177-179, Boulder.
- WARNE S.J., 1962 - A quick field or laboratory staining scheme for the differentiation of the major carbonate minerals. *Jour. Sed. Petrology*, 32: 29-38, Tulsa.
- WHITE A.F., 1978 - Sodium coprecipitation in calcite and dolomite. *Chem. Geol.*, 23: 65-72, Amsterdam.

Indirizzi degli Autori — Authors' addresses:

- Prof. Piero COMIN CHIARAMONTI
- Dr. Dario STOLFA
Istituto di Mineralogia e Petrografia
dell'Università degli Studi
P.le Europa 1, I-34127 TRIESTE
- Prof. Camilla PIRINI RADRIZZANI*
- Prof. Maria Luisa ZUCCHI STOLFA
Istituto di Geologia e Paleontologia
dell'Università degli Studi
P.le Europa 1, I-34127 TRIESTE

* Prof. Camilla PIRINI RADRIZZANI attuale indirizzo:
Istituto di Geologia e Paleontologia
dell'Università degli Studi di Genova.

D. STOLFA

ALCUNI NUOVI DATI SUL BORO NELLE TECTITI

SOME NEW DATA ON BORON IN TEKTTITES

Riassunto breve — Mediante spettrografia di emissione ottica, applicando una nuova tecnica, è stato determinato il contenuto in boro di alcune tectiti ed altri materiali silicatici. In base ai dati ottenuti vengono esposte delle considerazioni sul metodo analitico e l'origine delle tectiti.

Parole chiave: Tectiti, Boro, Spettrografia.

Abstract — *Boron has been determined in some new tektite samples and other silicate materials by d.c. arc spectrography using a new technique. The technique is briefly described and the origin of tektites discussed.*

Key words: *Tektites, Boron, Spectrography.*

Introduzione

L'origine delle tectiti è stata per lungo tempo oggetto di diverse ipotesi e controversie (O'KEEFE, 1976). Attualmente due soltanto sono le ipotesi rimaste in discussione. Una ritiene che le tectiti siano dei prodotti vulcanici lunari lanciati dalla luna nello spazio ed arrivati sulla terra. Questa teoria trova in O'KEEFE (1976 e 1980) il suo principale sostenitore. L'altra, sostenuta dalla maggior parte degli studiosi, considera le tectiti derivate dalla fusione di materiale crostale terrestre in seguito all'impatto di una grossa meteorite o di una cometa con la superficie terrestre (ad es. TAYLOR, 1973 e 1975).

A questo riguardo, sulla traccia di quanto già fatto da MILLS (1968) e TAYLOR & KAYE (1969), considerando che la distribuzione del boro in natura è abbastanza ben nota nelle sue linee fondamentali ed in generale caratteristica per i vari tipi di materiali terrestri ed extraterrestri finora noti ed ana-

lizzati, MILLS (1968) e HARDER (1974), si è ritenuto che degli ulteriori dati sul contenuto in boro delle tectiti potessero rappresentare un contributo alla identificazione del materiale originario delle tectiti stesse.

La determinazione del boro, con sufficiente precisione ed accuratezza, nei materiali silicatici naturali, a livello di ppm e su piccole quantità di materiale, presenta sensibili difficoltà anche con le tecniche più complesse e costose come la attivazione neutronica e la spettrometria di massa.

In questo contesto, volendo disporre di una tecnica analitica sufficientemente rapida ed adeguata per precisione ed accuratezza, si è sviluppato e messo a punto, per l'analisi delle tectiti e materiali simili, il metodo spettrografico di emissione ottica studiato nelle linee generali da NEL (1968). L'applicazione del nuovo metodo spettrografico a dei campioni forniti da Mills per un controllo dell'accuratezza del metodo mediante confronto con i dati da lui ottenuti con un metodo colorimetrico molto sensibile e preciso, ma pure molto laborioso e delicato (MILLS, 1968), è stata ritenuta un ulteriore fattore di interesse, venendo a precisare i limiti del nuovo metodo analitico nelle applicazioni in campo geochimico.

Parte sperimentale

Il metodo analitico

La determinazione del boro in materiali silicatici mediante spettrografia di emissione ottica, con i metodi comunemente adottati, presenta limiti di rivelabilità, sensibilità ed accuratezza non sempre adeguati alle necessità della ricerca geochimica. Questi limiti sono conseguenza anche delle interferenze da parte delle bande di emissione del gruppo SiO (AHRENS & TAYLOR, 1961) e della riga del Fe a 2497.82 Å (BUGRY & SHAW, 1964) in corrispondenza della riga più sensibile del boro (B 2497.73 Å) e della formazione di composti refrattari come B₄C. La tecnica messa a punto ed adottata per questo lavoro elimina queste interferenze e migliora notevolmente la sensibilità ed il limite di rivelabilità ottenibili in precedenza. Anche la precisione e l'accuratezza ottenute sono da considerarsi buone. I dettagli del metodo sono riportati in tab. I, mentre qui di seguito vengono considerati gli aspetti più importanti dello stesso.

Spettrografo	Jarrel Ash, Mark 2, 3.4 metri, a reticolo piano. Dispersione: 5 Å/mm nel I° ordine; 2.5 Å/mm nel II° ordine.
Illuminazione	Sistema a tre lenti per la massima intensità con illuminazione uniforme. Settore logaritmico Hilger a 7 gradini di ragione 2.
Fenditura	10 μ.
Preesposizione	zero.
Esposizione	40".
Eccitazione	anodica; arco 12 A c.c.
Elettrodi	National Carbon Co. 'Special graphite electrodes' C-I. Anodo con cavità di 3.18 x 5 mm. Catodo appuntito.
Atmosfera	N ₂ , stabilizzata mediante Stallwood jet; flusso 6 l/min.
Tampone spettrografico	CuO, BDH 'Analar'. Previa aggiunta dello 0.1% di SnO ₂ viene mescolato col campione nel rapporto 2:1.
Lastra	Ilford ordinary N. 30 backed.
Sviluppo	Kodak D 19 b; 5' a 20° C.
Fissaggio	Amfix ultrarapido; 5'.
Calibrazione	'Self calibration' (Ahrens e Taylor, 1961).
Riga analitica	B 2497.73 Å, nel II° ordine.
Standard interno	Sn 2495.53 Å, nel II° ordine.

Tab. I - Condizioni sperimentali.
- *Experimental conditions.*

Secondo quanto suggerito da SEWELL (1963), per eliminare la banda di emissione del gruppo SiO è stata usata un'atmosfera di azoto stabilizzata mediante Stallwood Jet (STALLWOOD, 1954). Per evitare la formazione di composti refrattari come tampone spettrografico è stato usato CuO, anziché la solita grafite. L'uso del CuO ha portato praticamente alla soppressione dell'interferenza del Fe e ad un forte aumento della volatilità del boro. Se la concentrazione del boro nel campione è relativamente elevata è possibile una parziale sovrapposizione dei periodi di volatilizzazione del boro e del ferro,

perciò si è preferito lavorare con lo spettro del II° ordine. Si è osservato ancora che per le concentrazioni di boro più basse il solo uso del CuO (senza l'atmosfera di N₂ era già sufficiente ad eliminare le bande di emissione del gruppo SiO. Come standard interno è stato usato lo stagno (Sn 2495.53 Å), che si è dimostrato ideale quanto a volatilità e comportamento nell'arco. Per la costruzione della curva di taratura ci si è serviti di una matrice artificiale di composizione corrispondente a quella media delle tectiti (CHAO, 1963). Il boro è stato aggiunto alla matrice sia come B₂O₃ che come vetro borosilicato (NBS91), senza che si notassero differenze apprezzabili. Altre matrici artificiali (granito-argillite ed argillite-quarzo) hanno dato risultati che si allineavano tutti sulla prima curva di taratura, confermando così la generale accuratezza del metodo adottato. Il contenuto in boro della matrice è stato determinato col metodo delle addizioni. Un certo grado di incertezza esiste nel valore così ottenuto e conseguentemente l'accuratezza ai livelli più bassi ne è influenzata.

Risultati e discussione

Per quanto riguarda il metodo spettrografico, la buona accuratezza della tecnica adottata è confermata, oltre che dal fatto, già notato, che standards artificiali con matrici diverse sono risultati allinearsi sulla stessa curva di taratura, anche dal generale buon accordo, per i campioni in comune, dei dati spettrografici con i dati colorimetrici di Mills, se si escludono le impattiti di Henbury e Ries Kessel. Se si tratti, nel caso di queste impattiti, di errore da una parte o dall'altra, o di risultati diversi dovuti all'eterogeneità del materiale analizzato, come l'accordo degli altri risultati fa ritenere molto probabile, è difficile da dire in quanto per questi campioni è stato possibile eseguire una sola determinazione. Tutte le altre analisi sono state condotte in "triplicato" ed i risultati riportati sono la media delle tre determinazioni. È tuttavia possibile che i valori ottenuti per le concentrazioni al di sotto di 3 ppm siano troppo alti di circa 1 ppm. Questa considerazione si basa essenzialmente sul valore comparativamente più alto ottenuto per il G-1 rispetto al valore (1.44 ppm) riportato da MILLS (1968). Al di sopra di 3 ppm si ritiene che i risultati siano accurati per lo meno entro il 10%.

La precisione calcolata su tre determinazioni è risultata in genere inferiore al 7% (coefficiente di variazione).

Per quanto riguarda il limite di rivelabilità e la sensibilità, è possibile determinare, con soddisfacente precisione, concentrazioni nettamente inferiori ad 1 ppm (anche 0.1 ppm). È stato infatti possibile, senza difficoltà, determinare il boro nella frazione silicatica della meteorite Tennasilm (una condrite del gruppo L o più precisamente ad olivina ed iperstene), dopo aver separato la fase metallica, ottenendo una precisione del 6% (coeff. di var.). Questo metodo quindi, previa una buona standardizzazione e separando la fase metallica, è facilmente applicabile, anche all'analisi del boro nelle aeroliti (nelle fasi silicatiche).

Esaminando i risultati della determinazione del boro nei vari materiali analizzati che sono riportati in tab. II, si possono fare le seguenti considerazioni.

- I dati ottenuti per le tectiti analizzate rientrano perfettamente nei dati riportati in letteratura dai precedenti autori (PREUSS, 1935; CHAO, 1963; MILLS, 1968; TAYLOR & KAYE, 1969).
- L'intervallo di concentrazione trovato per i campioni analizzati risulta piuttosto ristretto (14-32 ppm).
- Il valore medio del boro per le australasiti esaminate risulta di 22.3 ppm, i valori medi per le tectiti australasiatiche esaminate da MILLS (1968) e TAYLOR & KAYE (1969) sono rispettivamente 25.6 ppm e 27.8 ppm. I dati medi si possono considerare quindi abbastanza vicini pur riguardando materiali raccolti in località molto distanti fra loro.
- Come già osservato da MILLS (1968), la variazione nei valori del boro per i campioni provenienti dallo stesso "campo di dispersione" è molto maggiore dell'errore analitico. Questo fatto, pur nell'ambito di un intervallo di variazione generale relativamente ristretto, è indicativo di una certa eterogeneità del materiale originario delle tectiti o di una perdita di boro non uniforme per i vari campioni. Queste considerazioni possono essere estese anche ai dati di PREUSS (1935), MILLS (1968) e TAYLOR & KAYE (1969), considerando i quali si può anche affermare che non ci sono nette differenze fra le tectiti dei vari "campi di dispersione"; le variazioni fra "campi" diversi essendo dello stesso ordine di quelle nell'ambito di uno stesso "campo". Ciò fa pensare, pur nell'ambito di una relativa ete-

CAMPIONI NUOVI	LOCALITA' DI PROVENIENZA	B p.p.m.	
Tek 1 Indocinite	Bangkok, Tailandia	20.8	
Tek 2 Indocinite	Bangkok, Tailandia	14.5	
Tek 3 Indocinite	Bangkok, Tailandia	23.5	
Tek 4 Indocinite	Bangkok, Tailandia	30.6	
Tek 5 Australite	Strathearn, S. Australia	19.2	
Tek 6 Australite	Strathearn, S. Australia	32.0	
Tek 7 Indocinite	Bangkok, Tailandia	15.4	
Tek 7 (a)		14.6	
Tek 7 (b)		16.8	
Tek 7 (c)		15.4	
Tek 7 (d)		15.7	
Tek 7 (e)		16.3	
CAMPIONI FORNITI DA MILLS		Mills B p.p.m.	Questo lavoro B p.p.m.
IC 492 Indocinite	Dalat, S. Vietnam	21.0	18.5
M 2 Moldavite	Boemia	19.4	18.6
1176 Australite	Edjudina, W. Australia	15.2	14.5
B 5 Bediasite	Somerville, Texas	14.0	13.8
Vetro di Darwin	Tasmania	25.0	26.0
Impattite	Ries Kessel, Bollstadt	26.0	22.0
Impattite	Aouelloul, Mauritania	9.4	9.4
Impattite	Henbury, Australia	100.0	70.0
Suolo	Barwell, Leicestershire	42.0	40.0
"Vitreosil" silice pura trasparente		3.0	3.1
STANDARDS INTERNAZIONALI			
G-I			2.8
G-H			2.6
W-I			11.0
CONDRITE			
Tennasilm (frazione silicatica)			1.25

Tab. II - Dati sperimentali.
- *Experimental data.*

rogeinità del materiale originario, ad una certa costanza nelle condizioni che portano alla formazione delle tectiti, probabilmente per quanto riguarda il tipo di materiale in generale e le condizioni fisiche che conducono alla fusione del materiale stesso.

In seguito ad un analogo esperimento di MILLS (1968) per verificare

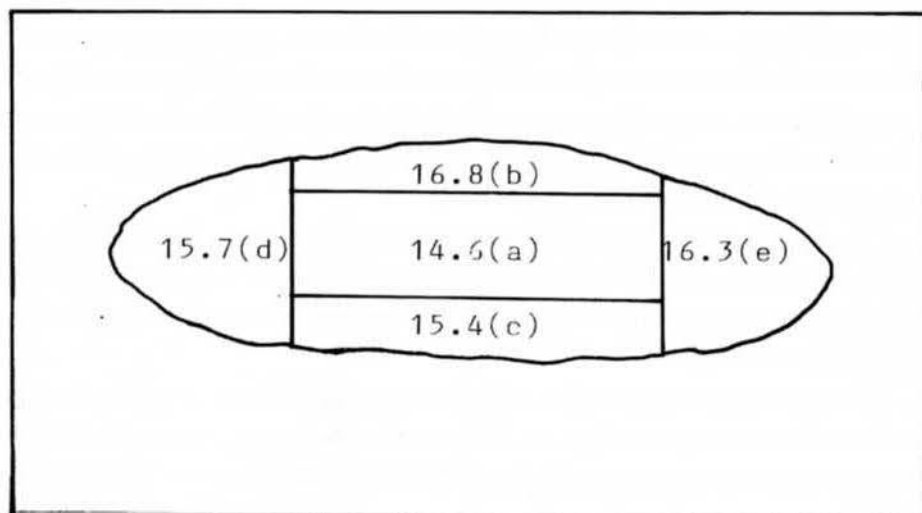


Fig. 1 - Variazione del contenuto in B (ppm) con la posizione nella indochinite Tek 7. Ingrandimento 2X.

- Variation of B content (ppm) within the indochinite Tek 7. Enlargement 2X.

un'eventuale perdita differenziale del boro, per volatilizzazione ad alta temperatura, la tectite Tek 7 è stata tagliata in 5 pezzi, che sono stati analizzati. In fig. 1 sono mostrati i vari pezzi componenti la tectite e le relative concentrazioni in boro. Oltre a questi valori in tab. II è riportato il valore medio pesato per l'intera Tek 7. Al contrario di quanto sembrano mostrare i dati di MILLS (1968), i dati ottenuti non mettono in evidenza alcuna perdita differenziale di boro delle parti più esterne della Tek 7. Tuttavia per trarre delle conclusioni generali, certe, è necessario analizzare un congruo numero di tectiti di dimensioni diverse. Del resto TAYLOR & KAYE (1969) non trovano sensibili perdite di boro nell'impattite di Henbury e gli stessi dati di tab. II per le impattiti esaminate rientrano perfettamente fra i valori trovati per le tectiti (l'impattite di Henbury è eccezionale in quanto il materiale originario contiene sensibili quantità di tormalina).

Allo stato attuale delle conoscenze sulla distribuzione del boro in materiali naturali terrestri (MILLS, 1968; HARDER, 1974) e lunari (MASON & MELSON, 1970; EUGSTER, 1971; HARDER, 1974) noti e diffusi, possibili ragionevoli progenitori delle tectiti, ed in base ai dati ottenuti ed a quelli, già citati,

riportati in letteratura riguardanti il boro nelle tectiti risulta che il contenuto di boro delle stesse si estende ben oltre l'intervallo osservato per le rocce eruttive terrestri e supera di gran lunga quello osservato per i materiali lunari finora analizzati, mentre è compreso (o è simile a) in quello di diversi materiali sedimentari comuni e molto diffusi sulla superficie terrestre (suoli, arenarie, sedimenti argillosi terrestri).

L'ipotesi quindi di un'origine lunare per le tectiti, allo stato attuale, non sembra probabile, mentre risulta favorita l'ipotesi di un'origine terrestre per fusione di materiale crostale superficiale di tipo sedimentario a composizione relativamente eterogenea.

Queste conclusioni sono in accordo non solo con quelle preliminari ottenute dall'autore stesso (STOLFA, 1974) ma anche con quelle ottenute di recente in uno studio molto articolato e completo da SHAW & WASSENBERG (1982).

Ringraziamenti

Desidero ringraziare il prof. L.H. Ahrens, A.J. Erlank e W.A. Nel per l'ospitalità ricevuta, la messa a disposizione della strumentazione e del materiale oggetto di questo lavoro e per i suggerimenti ricevuti. Ringrazio inoltre il dr. A.A. Mills per aver fornito il suo materiale ed i suoi dati per il controllo e confronto del metodo analitico.

Manoscritto pervenuto il 30.VI.1983.

SUMMARY — A new d.c. arc emission spectrographic technique has been developed. This technique eliminates the Fe 2497.82 Å line and SiO emission band interferences on the most sensitive B 2497.73 Å line, which normally occur in emission spectrographic boron analysis of natural silicate materials. At the same time boron volatility in the arc, detection limit and sensitivity are considerably improved. Precision results satisfactory and accuracy is to be considered good.

Furthermore the method has been applied to the boron determination in some tectites and other silicate materials. Experimental conditions are illustrated in table I.

From the analyses carried out with the new method and the literature data on boron distribution in tectites and terrestrial materials it is inferred that the observed boron contents of tectites are compatible with a terrestrial sedimentary parent, while on the basis of the presently known boron distribution in lunar materials a lunar origin of tectites is ruled out.

Bibliografia

- AHRENS L.H. & TAYLOR S.R., 1961 - Spectrochemical Analysis. II.a ed., Pergamon.
- BUGRY R. & SHAW D.M., 1964 - Unreliable boron analysis in paleosalinity investigations. *Nature*, 201: 1314-1315.
- CHAO E.C.T., 1963 - The petrographic and chemical characteristics of tektites. Cap. 3 in Tektites. *J.A. O'Keefe Ed.*, Univ. Chicago Press.
- EUGSTER O., 1971 - Li, Be and B abundances in fines from the Apollo 11, Apollo 12, Apollo 14 and Luna 16 missions. *Earth Planet. Sci. Lett.*, 12: 273-281.
- HARDER H., 1974 - Boron: 5-B-O. In Handbook of Geochemistry II°-1. K.H. Wedepohl, Ex. Ed., *Springer Verlag*.
- MASON B. & MELSON W.G., 1970 - The Lunar Rocks. *Wiley Interscience*.
- MILLS A.A., 1968 - Boron in tektites. In Origin and distribution of the elements. *L.H. Ahrens ed.*, Pergamon.
- NEL W.A., 1968 - M. Sc. Tesi. Dipartimento di Geochimica - Università di Città del Capo.
- O'KEEFE J.A., 1976 - Tektites and their origin. *Elsevier*.
- O'KEEFE J.A., 1980 - Comments on "Chemical relationships among irghizites, zhamshinites, Australasian tektites and Henbury impact glass". *Geochim. Cosmochim. Acta*, 44: 2151-2152.
- PREUSS E., 1935 - Spektralanalytische Untersuchungen der Tektite. *Chemie der Erde*, 9: 365-418.
- SEWELL J.R., 1963 - Si-O band suppression in the spectrographic analysis of silicate rocks for boron. *Appl. Spectr.*, 17: 166.
- SHAW H.F. & WASENBURG G.J., 1982 - Age and provenance of the target materials for tektites and possible impactites as inferred from Sm-Nd and Rb-Sr systematics. *Earth Planet. Sci. Lett.*, 60: 155-177.
- STALLWOOD B.J., 1954 - Air cooled electrodes for spectrochemical analysis of powders. *Jour. Opt. Soc. Am.*, 44: 171.
- STOLFA D., 1974 - Dati sul boro nelle tectiti. *Rend. Soc. It. Min. Petrol.*, 30 (1): 333.
- TAYLOR S.R., 1973 - Tektites, a post-Apollo view. *Earth Sci. Rev.*, 9: 101-123.
- TAYLOR S.R., 1975 - Lunar Science: A post Apollo view. Pergamon.
- TAYLOR S.R. & KAYE M., 1969 - Genetic significance of the chemical composition of the tektites: a review. *Geochim. Cosmochim. Acta*, 33: 1083-1100.

Indirizzo dell'Autore — Author's address:

— Dr. Dario STOLFA

Istituto di Mineralogia e Petrografia
dell'Università degli Studi
P.le Europa 1, I-34127 TRIESTE

R. GUBIANI, F. VAIA

MORFOGENESI DIFFERENZIATA NEI DINTORNI DI GEMONA DEL FRIULI

DIFFERENTIATED MORPHOGENY IN THE GEMONA DEL FRIULI BOUNDARIES

Riassunto breve — Viene analizzato il territorio in sinistra Tagliamento tra la valle del T. Venzonassa e l'alta pianura friulana, mettendone in relazione le modalità morfogenetiche con le caratteristiche litologiche e tettoniche, queste ultime soprattutto recenti e attuali, che consentono una suddivisione dell'area in fasce nettamente caratterizzate in tal senso.

Parole chiave: Geomorfologia, Neotettonica, Prealpi Giulie.

Abstract — *The land lefthand of the Tagliamento River between the Venzonassa Creek valley and the friulian high alluvial plain is here analysed. The morphogeny and the morphogenetic conditions and factors are related, pointing out the main rule of the recent and present tectonic. In such a way the land was subdivided in zones with well defined morphological features.*

Key words: *Geomorphology, Neotectonics, Julian Prealps.*

1. Premessa

Il territorio gemonese è stato oggetto di studi geologici più o meno dettagliati, intensificatisi soprattutto dopo l'acme sismico del 1976. In tal caso la tendenza è stata quella di fornire prodotti settoriali finalizzati, corredati da informazioni forzatamente contenute sugli aspetti meno applicativi dell'ambiente fisico. A questa attività si è affiancata quella che, nell'ambito dei diversi programmi che fanno capo all'Istituto di Geologia e Paleontologia dell'Università di Trieste, F. Vaia svolge da tempo nell'area carnica e friulana sullo stato e le modalità evolutive dei più importanti bacini affluenti del Fella, del Tagliamento, dell'Isonzo e del sistema Cellina-Meduna. Tali studi sono condotti anche con la collaborazione di laureandi e laureati con tesi a tema

Con questa nota si vuole quindi proseguire l'inquadramento sintetico del comportamento evolutivo delle dorsali tra la valle del T. Venzonassa e la piana alluvionale, tra il F. Tagliamento e il T. Torre.

Con ciò, pur essendo partiti da rilievi di dettaglio, non si ritiene conclusa l'analisi morfologica su quest'area, poiché ne deriva una chiara impressione di forte dinamicità, anche se differenziata, con possibilità di sensibili modifiche nel tempo per l'influenza degli elementi che definiscono e stanno al contorno del sistema morfogenetico. Si è voluto invece tracciare un quadro degli aspetti fondamentali e delle linee di sviluppo seguite, anche quale supporto per indagini puntuali approfondite, che chiariscano in maniera inequivocabile le modalità evolutive.

Nella realizzazione di questa nota gli autori hanno collaborato con pari impegno, avendo entrambi svolto rilievi di campagna, analisi aerofotogeologiche, elaborazioni cartografiche. Hanno contribuito con pari impegno anche alla realizzazione degli allegati al lavoro; F. Vaia si è infine occupato della stesura definitiva del testo.

2. Il quadro geologico: litologia e strutture

Nel quadrilatero geografico da noi studiato è stata ormai da tempo definita una tipica struttura a pieghe fagliate, con i singoli blocchi, che costituiscono l'ossatura delle diverse dorsali, parzialmente accavallatisi verso Sud.

La media delle giaciture è definita da una direzione E-W e da un verso di immersione a Nord: ne risulta una serie di monoclinali orientate in questo modo, delimitate da piani tettonici importanti aventi giacitura conforme e smembrate da un sistema di piani di incrocio non necessariamente meno significativi. Questi ultimi hanno, comunque, per lo più estensione minore.

Dal punto di vista litologico, rimandando per le informazioni ulteriori ai lavori esistenti (FERUGLIO, 1925; AUTORI VARI, 1977; CAROBENE, CARULLI & VAIA, 1981, SGOBINO, 1982), è necessario ricordare alcuni particolari che sono stati ritenuti assai importanti per la morfogenesi.

Anzitutto risulta evidente l'influenza del contrasto tra le assise carbonatiche a monte del ramo meridionale del sovrascorrimento periadriatico e quelle clastiche in facies flyschoidi poste a Sud di esso. Ciò ha già di per sé determinato il presupposto per un accentuato contrasto morfogenetico nei due più



Fig. 2 - La serie di rilievi (Cjampòn a sinistra, Cuarnàn al centro e Faeit a destra) vista da occidente.
- *Cjampòn Mt. (left), Cuarnàn Mt. (center) and Faeit Mt. from the Tagliamento River valley.*

ampii blocchi in cui si può suddividere l'area, in via preliminare, a prescindere dalle giaciture e dall'esposizione.

Oltre a questo aspetto, a nostro avviso è di notevole importanza la presenza delle formazioni carniana e cretacea superiore.

Nella zona studiata esse hanno potenza reale o affiorante alquanto ridotta; tuttavia è necessario ammettere che, come la più estesa formazione clastica cenozoica, abbiano svolto ruolo assai importante nell'evolversi del processo orogenetico, specie nelle sue fasi culminanti (MARTINIS, 1966; CAROBENE, CARULLI & VAIA, 1981). D'altro canto, nelle Prealpi Giulie era già stata segnalata la stretta relazione tra la posizione di questi litotipi e l'impostazione dei più importanti piani di dislocazione (CASALE & VAIA, 1972). Di più, essi sono stati certamente sede di movimenti sia nelle fasi compressive che in quelle di locale distensione e scivolamento gravitativo (CERETTI, 1965; BOSELLINI & SARTI, 1978; AMADESI, 1968). Non si vuole con ciò affermare in maniera categorica che la funzione di livelli di scollamento e traslazione sia stata assunta in toto ed esclusivamente da queste formazioni. L'attento esame delle litofacies nella successione affiorante nella zona e la correlazione con il suo assetto strutturale rivela infatti che anche in altra posizione cronostratigrafica si sono materializzate occasioni favorevoli a questo tipo di dinamica (FERUGLIO, 1925; IACUZZI & VAIA, 1977). È però innegabile che le più complesse strutture si siano formate secondo la coincidenza sopra illustrata.

Quanto interessa ai fini della nostra nota è però l'effetto conclusivo (o apparentemente tale e, quindi, lo stadio attuale) dell'evento orogenetico: la posizione assunta nello spazio dai diversi blocchi traslati reciprocamente, la loro orientazione rispetto ai sistemi climatici, la collocazione geografica (latitudine e altitudine). Tutto ciò sempre in stretta relazione con il tipo litologico e lo stato della massa rocciosa. In questo senso possiamo perciò, in modo semplicistico ma non molto arbitrario, suddividere in alcune fasce alquanto ben definite tutto il territorio studiato, come appaiono chiaramente dalle immagini che corredano la nota. Di tali fasce si dirà meglio più oltre; in questo paragrafo se ne vuol tracciare solamente un breve quadro delle caratteristiche litologiche.

Procedendo da Nord a Sud, come è noto, si attraversa la successione dal Mesozoico al Cenozoico. Le conseguenze dell'orogenesi, che ne ha smembrato



Fig. 3 - Vista da oriente del M. Cjampón (a destra) e del M. Cuarnàn separati dalla sella tettonica di Foredor.

- *Cjampón Mt. (right) and Cuarnàn Mt. divided by the tectonic Foredor gap, from East.*

l'originaria continuità, si esplicano nelle ripetizioni tuttora facilmente ricostruibili. Risulta perciò facile la separazione delle diverse fasce già sulla base dei caratteri stratigrafici.

Tutto il versante settentrionale della catena del M. Cjampón⁽¹⁾ (dal M. Denèal al M. Sorochiplàs) è interessato da strati posti a franapoggio, in realtà disarticolati e disturbati da piani tettonici più o meno importanti, per lo più legati al sovrascorrimento periadriatico. Si tratta di litotipi carbonatici con selce e frazione clastica pelitica talora sensibile; dal Lias essi giungono fino al Cretacico superiore, a partire dalla cresta della dorsale e discendendo lungo il versante.

Il lato meridionale della dorsale stessa è interessato dall'affiorare delle

(1) Nell'accezione proposta dalla toponomastica attuale.

testate della successione che comprende la parte medio-superiore del Carniano e giunge fino al passaggio Rezano-Lias. Si tratta perciò in prevalenza di dolomie e calcari dolomitici, che alla base di questa successione sono caratterizzati anche da intercalazioni di marne verdi e gialle, posti a reggipoggio ed estremamente discontinui.

L'incisione che, con massima elevazione in Sella Foredôr, separa questa catena dalla dorsale del M. Cuarnàn è grosso modo la esplicitazione della più importante faglia qui esistente.

Il monte ora citato non mostra sostanziali differenze morfologiche, se non per l'inclinazione dei suoi versanti; questa però non sembra incidere, anche per motivi di composizione e di elevazione, su comportamenti differenziali degli agenti morfogenetici. È però necessario precisare che l'affinità termina nel terzo superiore del versante meridionale, ove corre il secondo ramo, quello meridionale, del sovrascorrimento periadriatico, che pone a contatto le formazioni carbonatiche mesozoiche con il flysch cenozoico.

Per quanto detto, gran parte del versante, l'altopiano su cui giace l'abitato di Montenars e infine la dorsale del Faet-Campeón sono costituite dai livelli in prevalenza marnoso-arenacei con intercalazioni argillose che qui caratterizzano il flysch stesso. Solo localmente prevalgono strati e banchi calciruditici e calcarenitici o conglomeratici poligenici (VENZO & BRAMBATI, 1969). Tuttavia, a conferma di quanto rilevato in precedenza nel territorio di Artegna e sul versante meridionale del M. Campeón (IACUZZI & VAIA, 1978; IACUZZI, PUGLIESE & VAIA, 1979; IACUZZI & VAIA, 1981), durante i rilievi è stata riscontrata la presenza, tra gli affioramenti flyschoidi più o meno dislocati sul versante meridionale del Cjastellirs presso Plazzaris, la presenza di calcari pelitici, leggermente bituminosi, con noduli di selce nera, la cui analisi al microscopio ha rivelato un'età cretacea superiore per l'esistenza di Foraminiferi del genere *Globotruncana*. Finora non segnalati in questa zona, i livelli cretatici assumono qui notevole importanza nell'ambito dell'evoluzione tettonica di quella struttura già definita ellissoide (FERUGLIO, 1925; MARTINIS, 1966; IACUZZI & VAIA, 1978; IACUZZI, PUGLIESE & VAIA, 1979), di cui essi rappresentano comunque il nucleo, qui alquanto smembrato, ma in comprensibile continuità con i lembi rilevati al contorno.

Emerge quindi già una serie di motivi basilari di distinzione tra le diverse fasce del territorio studiato dal punto di vista morfogenetico. A ciò è da ag-

giungersi quanto noto e quanto rilevato a proposito dello schema tettonico (fig. 7) e delle diverse fasi di attività.

Anzitutto possiamo, in grande, distinguere due areali di competenza di strutture relativamente diverse. A Nord del sovrascorrimento periadriatico sono meglio individuabili lineamenti attribuibili al cosiddetto tipo alpino dell'orogenesi alpidica. Si tratta infatti per lo più di piani orientati E-W, paralleli cioè al sovrascorrimento stesso e con carattere essi stessi di sovrascorrimento al limite con la faglia inversa, associati a faglie orientate N-S con carattere di trascorrenti soprattutto sinistrorse e rigetti limitati.

Il trend N-S è valorizzato dalla esistenza, spesso presunta ma localmente rilevabile, di piani molto estesi evidenziati da elementi morfologici (BROILI *et al.*, 1980; IACUZZI & VAIA, 1981).

Esistono infine piani di importanza minore e variamente orientati da NNW-SSE a N-S, ben evidenti sul versante settentrionale della monoclinale del M. Cjampón fino al M. Ledis. Associate a quelle NE-SW e NW-SE esse sono le responsabili dell'aspetto tormentato di questi rilievi.

L'areale meridionale è invece caratterizzato da un insieme di evidenze tettoniche poco esasperate, ma assai numerose e addirittura caotiche. Si è spesso affermato che nella formazione friulana prevalgono i disturbi a carattere plicativo. È forse più corretto dire che questi sono più evidenti, eventualmente, poiché in realtà anche i fenomeni disgiuntivi risultano talmente frequenti da costituire addirittura problema per una esatta ricostruzione delle vicende tettoniche.

Le faglie NW-SE e NE-SW sono quelle che assumono importanza a seguito della loro riattivazione e trasformazione durante la fase dinarica dell'orogenesi e che manifestano i loro effetti assai più chiaramente in questa parte del territorio regionale, a partire dal versante meridionale del M. Cuarnàn, nel bacino del T. Orvenco e in generale là dove il substrato affiorante è il flysch eocenico.

Queste linee tendono a denunciare una loro più accentuata attività dopo l'impostazione delle strutture principali, poiché in molti punti d'incrocio è possibile rilevare che quelle E-W precedentemente descritte ne sono dislocate. Questa conseguenza, con le caratteristiche meccaniche della successione flyschoidale, fa sì che nella fascia centro-meridionale dell'area in esame sia evidente soprattutto, e vi si sommi, l'effetto della sovrapposizione delle due



Fig. 4 - La successione decrescente delle dorsali vista da Sud; sullo sfondo il M. Cjampón.

- *The ridges set decreasing southward; in the background the Cjampón Mt.*

fasi orogenetiche. Effetto particolarmente complicato e poco distinguibile nei particolari crono-strutturali in quanto, come è noto, la torsione delle spinte ha determinato esattamente una inversione di ruolo delle diverse serie di piani dello schema deformativo. In tal modo la permanenza delle orientazioni è il primo elemento che tende a mascherare il significato dei piani nel tempo. Tuttavia si vedrà che gli agenti morfogenetici confermano quanto emerso dal rilevamento, poiché trasformazione di ruolo nel sistema di discontinuità significa anche reazione differenziata dal punto di vista morfogenetico, ove altri fattori al contorno non pongano ulteriori vincoli alla ricostruzione.

Nel territorio studiato non è semplice raccogliere prove certe della riattivazione recente e attuale di determinati piani o secondo determinati versi. In particolare ciò è difficoltoso perché la litologia non offre i presupposti ideali in tal senso. A prescindere da quanto si dirà più oltre, si osserva però che in aree finitime vennero già rilevate recentemente le testimonianze certe

di tettonica quaternaria (IACUZZI & VAIA, 1978; IACUZZI, PUGLIESE & VAIA, 1979; VAIA & ZORZIN, 1981) e che nel comune di Gemona F. Carraro (in BROILI et al., 1980) rilevò e propose motivi sicuri di riattivazione.

In ogni modo, in generale, alle difficoltà di rilevamento hanno supplito le relazioni possibili tra forme particolari della superficie e movimenti recenti, così come suggerito da tempo dagli Autori che si sono occupati di questa tematica (CARRARO, 1976; CARRARO, MARTINOTTI & POLINO, 1978).

In sostanza l'analisi è stata condotta soprattutto sulla base di elementi indiretti, poiché tra essi molti apparivano indotti da fatti tettonici e pertanto testimoni di attività recente e recentissima del substrato. Se ne citano alcuni esempi tra quelli rilevati e considerati significativi.

Nel detrito della sella di S. Agnese (proveniente dal M. Cumieli a occidente e dalla Creta Storta, Col Fradeit e Costa della Gringjona a oriente) si notano deboli rotture di pendenza e contropendenze, mascherate dalla vegetazione nelle foto aeree.

Forme simili si possono osservare anche sui colli attorno al Lago Minisini di Ospedaletto; in particolare sui prati posti immediatamente a SW di esso è stato rilevato un gradino alto poche decine di centimetri e lungo alcune decine di metri (non collegabile a intervento antropico né a forme lacustri). Altre forme analoghe, che a prima vista non sembravano significative, sono state osservate su depositi quaternari coperti da prato. Poiché non sono da considerarsi artificiali né sono attribuibili a inspiegabili modalità di deposizione, si sostiene l'ipotesi che si tratti di forme riconducibili a elementi tettonici molto recenti. Interessando detrito e addirittura suolo o morena sciolta, dovrebbero essere ascritti al post-würmiano.

Numerose sono le striature freschissime su specchi di faglia, rilevabili un po' ovunque nell'area, sia sulle rocce affioranti sia sui ciottoli del detrito più superficiale.

Tra gli elementi considerati importanti dagli Autori che si occupano di tettonica quaternaria, pochi invece sono stati incontrati in quest'area. Ciò soprattutto per le condizioni morfogenetiche, per la composizione litologica e per le forme preesistenti. Il carattere più evidente è l'imponente produzione di detrito, cioè la conseguenza dell'erosione accelerata che trova valido supporto nella stessa dinamicità del substrato.

Il grande volume dei depositi di versante costituisce una placca quasi in-



Fig. 5 - Il M. Ledis e il sistema di coni dei Rivoli Bianchi di Venzone, testimonianza di elevata attività erosiva per fatti tettonici.

- *Ledis Mt. and the alluvial fan system of the White Creeks of Venzone, which show a strong tectonic influence on the erosional processes.*

interrotta attorno ai rilievi, addolcendo i raccordi e mascherando con ogni probabilità le forme più importanti.

Sulla carta geomorfologica di essi sono stati rappresentati i più importanti e più potenti; altrove la copertura detritica esiste con spessori limitati.

Tenendo presenti tali considerazioni si comprende come dalla analisi delle foto aeree si possano rilevare quasi esclusivamente indizi il cui manifestarsi sia comunque consentito dalla coltre detritica stessa.

Numerose sono infine le aree franose e le frane singole allineate e le brusche rotture di pendenza in generale, principali responsabili, nel processo morfogenetico, della produzione di detrito. Si comprende così l'importanza dei conoidi, in grado di fornire indicazioni alquanto chiare sull'attività delle strutture tettoniche a monte.

Ad esempio, il sistema dei Rivoli Bianchi di Venzone, formato dagli ap-

porti delle numerose aste che scendono dal M. Ledis e da quelli del Rio Pozzolons, presenta caratteristiche intermedie fra il cono detritico e quello alluvionale. Gli apporti solidi, poco elaborati, sono infatti molto abbondanti con sopralluvionamento del conoide per smaltimento occasionale improvviso di tutta la produzione dell'intensa attività erosiva a monte.

Anche il conoide del T. Vegliato presenta questi caratteri anomali comuni a molti depositi alluvionali di questo tipo nella Regione. Esso è notevolmente sovralluvionato ed è interessato da due collettori (Vegliato e Gridoule) che possono essere collegati anche a movimenti verticali differenziali (BROILI et al., 1980). Il fianco destro della vallata nella quale si sviluppa il cono è coperto da un'estesa placca di depositi di versante provenienti dal fronte del blocco sovrascorso (M. Deneál). Il detrito è rimaneggiato e ridistribuito dalle aste a regime occasionale in conoidi minori, che appaiono uncinati verso valle. Per inciso si osserva che le aste che li hanno formati hanno solo affluenti di sinistra.



Fig. 6 - Strati cretacicci piegheggiati, sul versante settentrionale del M. Cjampón.

- *Cretaceous plastic strata which was strongly folded, on the northern side of the Cjampón Mt.*

Altro sistema di conoidi che rivelano anomalie di comportamento sono quelli del T. Orvenco (IACUZZI & VAIA, 1978). In realtà le anomalie dirette si possono rilevare solo in corrispondenza dell'asta, poiché essa non ha formato strutture alluvionali nell'attuale. Il torrente ha comportamento diverso nella zona di Montenars e in quella di Artegna, anche per quanto riguarda i

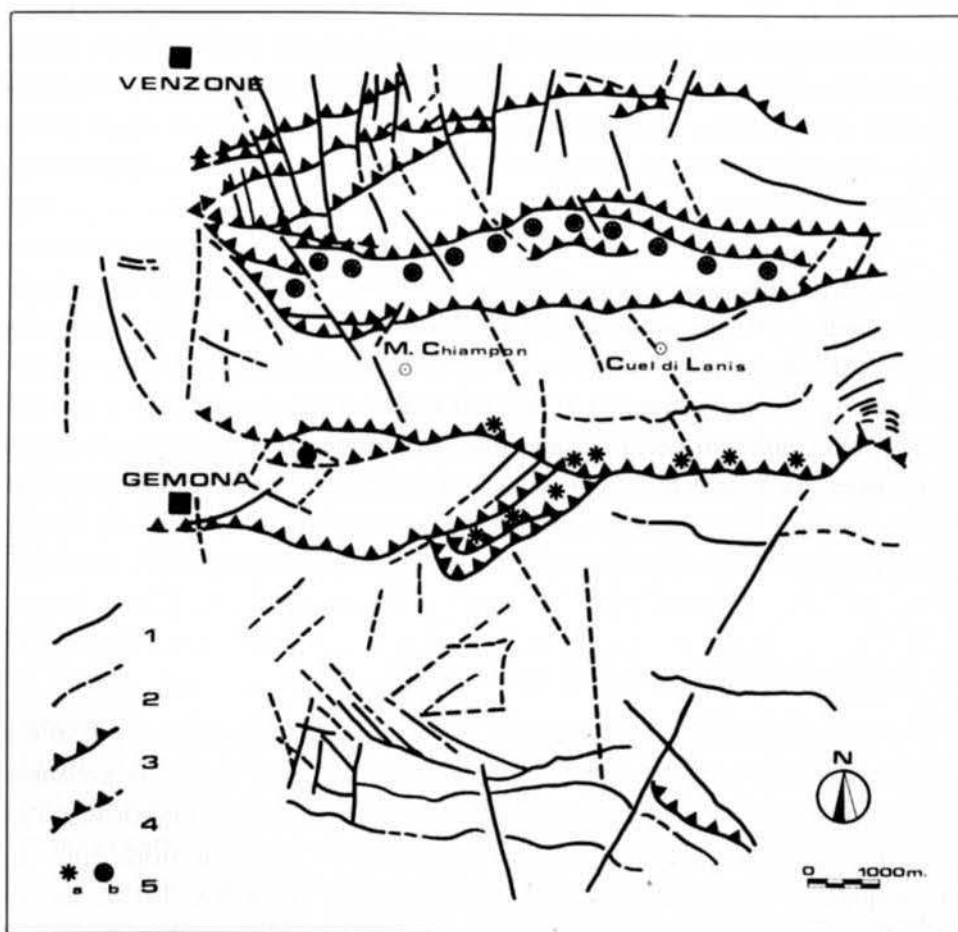


Fig. 7 - Schema tettonico dell'area studiata. 1, 2: faglie affioranti e sepolte o presunte; 3, 4: sovrascorrimenti affioranti e sepolti o presunti; 5: livelli lubrificanti (a: Carniano; b: Cretacico sup.).

- Tectonic scheme. 1, 2: real and covered or supposed faults; 3, 4: covered or supposed overthrusts; 5: lubricating levels (a: Carnian; b: upper Cretaceous).

versi di deflusso; in epoca post-würmiana un probabile basculamento ha impresso i caratteri morfologici all'asta quali ora si rilevano. La struttura responsabile di questa reazione è da collocarsi più o meno ortogonalmente al torrente, quindi con direzione N-S, e in corrispondenza approssimativa della linea di caduta tra l'alto di Montenars e la piana di Artegna. Gli indizi morfoneotettonici rilevati in quest'area sono spesso allineati secondo questa direzione.

Si può osservare che la suddetta linea di caduta trova prosecuzione ideale, ma anche morfologicamente reale, con la sella del castello di Gemona, con la sella di S. Agnese fino alla sella di S. Caterina (a Venzona, fuori carta). Tutto ciò è per lo meno collegabile ad uno stesso trend molto appariscente in questo territorio.

Per concludere tali considerazioni si citano anche le forme soprattutto glaciali del versante settentrionale della catena del M. Cjampón-Cuèl di Lanis. Molte delle vallecole sono impostate secondo direzioni oscillanti attorno a NNW-SSE, in accordo con la direzione di un'importante serie di discontinuità presente nell'area. A prescindere dal fatto che le lingue glaciali affluenti della Venzonassa abbiano esarato lungo preesistenti direttrici di minor resistenza meccanica e nonostante non si sia certi delle tracce di riattivazione quaternaria, è comunque da segnalare la marcata freschezza di alcuni costoni subverticali che delimitano le incisioni o le tagliano trasversalmente.

3. Aspetti morfologici e caratteri morfogenetici

La carta geomorfologica allegata è stata redatta come documento di sintesi, esprimendo una visione pressoché percentuale delle frequenze prevalenti dei morfotipi principali. Pertanto essa vuole soprattutto mettere in luce l'associazione determinante di fattori, condizioni e agenti morfogenetici. La simbologia si adegua a quella da tempo proposta (PANIZZA, 1972), ma si è dovuta adattare alla stampa in bianco e nero. Sono in particolare rappresentate le forme strutturali, quelle legate a processi endogeni, quelle fluviali, carsiche, glaciali, periglaciali e quelle legate ai processi su versante.

3.1. *Tipi morfologici*

Si illustrano di seguito i caratteri principali dei processi rilevati.

È stata cartografata con particolare attenzione l'attività erosiva delle aste drenanti, differenziando i tratti in accentuata erosione verticale (marcati con tratto più evidente) e le aree in cui, per il concorrere di diverse cause, ad essa si è accompagnata e si accompagna attività erosiva laterale. Essa è da intendersi come l'insieme degli effetti dei momenti di piena, del ruscellamento diffuso e concentrato e di ridotti movimenti franosi veri e propri. Sono soprattutto evidenti non tanto nella fascia a predominanza flyschoidale quanto piuttosto sul versante meridionale del Cjampón, entro la copertura detritica ed entro la massa rocciosa cataclastica (terrazzette). I tratti in erosione verticale "normale" non sono stati evidenziati, poiché si ritiene che siano quelli più attivi ad assumere significato particolare anche dal punto della attività tettonica recente ed attuale.

Sono stati segnalati anche i terrazzi fluviali veri e propri, per quanto limitati in numero ed estensione lineare, poiché a loro volta propongono spesso l'ipotesi del collegamento con la dinamicità locale e regionale del substrato (vedansi quelli del T. Vegliato e del T. Orvenco).

Altrettanto importante indizio in tal senso è rappresentato dai tratti di paleoalveo, di cui certamente sono stati riconosciuti solo i più evidenti tra quelli realmente esistenti in tutto il territorio studiato. Quelli cartografati, tuttavia, già di per sé bene si inseriscono nello schema evolutivo cui si è fatto cenno nel capitolo precedente e in particolare al fenomeno di trascorrenza con basculamento proposto per la zona tra Montenars e Arterga.

Per quanto riguarda la frequenza e l'estensione orizzontale e verticale dei fenomeni carsici, si osserva qui semplicemente che, pur essendo numerose le forme di questo tipo anche entro gli affioramenti clastici carbonatici esistenti nella formazione flyschoidale, le maggiori evidenze sono nei livelli giurassici e cretaci carbonatici del Cjampón e del Cuarnan; anche in queste aree tuttavia non sono state da noi rilevate forme particolarmente imponenti. Con ciò non si esclude naturalmente che in profondità possano essere presenti cavità significative. Si segnala infine la presenza, in aree con substrato flyschoidale, di incrostazioni di travertino tuttavia non cartografabili.

Le forme determinate dal processo glaciale (con ogni probabilità sono da attribuirsi a quello würmiano, anche se i tipi morfologici più evidenti tra Venzona e Arterga possono suggerire un'eredità solo parzialmente rimodellata

e quindi pre-würmiana) sono tuttora ben visibili anche alle alte quote e nelle aree di fondovalle più antropizzate.

Nelle aree di fondovalle, in particolare nei dintorni di Ospedaletto, sono frequenti rocce montonate che si accompagnano a rilievi maggiori che sono stati da noi classificati come verruche.

Ben evidenti, anche se localmente non completamente conservati, sono i cerchi glaciali nella fascia sommitale della catena del Cjampón-Cuèl di Lanis, cui si contrappongono, poco più a valle, lembi di archi morenici stadiali e terrazzi di modellamento glaciale decisamente condizionato dall'assetto strutturale del substrato affiorante, così come quelli che delimitano i solchi glaciali minori.

A questo proposito si consideri quanto detto in precedenza a proposito della più recente attività tettonica. Si osserva inoltre che l'età degli archi superiori è da ritenersi Olocenica, in quanto il limite cronologico della glaciazione würmiana nella Regione è attorno ai 10.000 B.P. e le vedrette del Cjampón-Cuèl di Lanis sono indubbiamente scomparse dopo il ritiro sia della massa tilaventina che del collettore della Venzonassa.

Tra i processi di ambiente periglaciale il più evidente e diffuso è il geliflusso, riscontrato in varie fasce di territorio alle quote medio-alte in presenza di una significativa coltre di suolo. Più frequente è però il fenomeno sul rilievo del M. Cuarnan e sul tratto orientale del versante meridionale del Cuèl di Lanis, per evidente predisposizione per cause granulometriche, geografiche e topografiche. Nella prima delle due aree ad esso si affiancano numerosi cuscinetti erbosi, nei tratti meno acclivi.

Tra i fenomeni e le conseguenti forme su versante in clima temperato, in analogia con quanto appena descritto, molto frequente è il creep. Ad esso si accompagna altrettanto frequente, specialmente sui versanti in flysch, il ruscellamento superficiale diffuso. A queste manifestazioni contribuisce, oltre alla composizione litologica, non tanto l'assetto strutturale quanto soprattutto l'andamento dei valori di acclività, che si presentano spesso mediamente elevati.

Più direttamente collegati a tali fenomeni sono i depositi di colluvium, particolarmente concentrati in alcune fasce nei tratti medio-inferiori dei versanti flyschoidi. Diffusione relativamente omogenea hanno invece gli accumuli detritici grossolani in falde e con, che tuttavia appaiono più cospicui in cor-

rispondenza delle fasce tettonizzate intensamente e anche recentemente; sono questi ad essere maggiormente evidenziati nella carta morfologica allegata.

Analoga distribuzione e analogo significato hanno i fenomeni franosi, di cui originariamente era stata fatta una distinzione in funzione della loro posizione cronologica rispetto al terremoto del 1976. In seguito ci si è resi conto che in tal senso la loro importanza è identica; infatti le frane preesistenti in tale occasione sono state riattivate e attualmente tutte indistintamente sono in naturale evoluzione. A loro volta quelle preesistenti al 1976 ebbero già un innesco o una riattivazione durante il penultimo importante evento tellurico nella Regione.

Per tali motivi sono stati evidenziati indistintamente i più cospicui fenomeni, mentre sono stati compresi in aree franose tutti quelli minori e diffusi. A questo proposito si nota in carta la stretta coincidenza di tali aree con le scarpate strutturali più o meno importanti. Anche queste infatti, con le crepe rilevate e a suo tempo da noi poste sotto controllo sul versante meridionale del Cuarnan, compaiono in carta quali importanti elementi morfogenetici di tipo endogeno.

3.2. *Caratteri morfogenetici*

Anche per quanto riguarda la morfologia si possono riconoscere dunque, in questo territorio, aree alquanto diversificate. Questa assunzione è da collegare con quanto osservato a proposito della litologia. È proprio questa, fondamentalmente, che determina i processi differenziati di erosione, di degrado e accumulo dei sedimenti recenti, di dissoluzione. A ciò naturalmente contribuisce in maniera sostanziale la tettonica, con il diverso grado di fratturazione delle masse rocciose, con il diverso assetto strutturale ecc. Questi presupposti sono i responsabili dei differenti aspetti assunti dall'area discussa.

Osservando la carta da Nord a Sud possiamo distinguere le seguenti zone.

- La zona del M. Ledis, costituita da dolomia noriana massiccia, intensamente tettonizzata e quindi molto erodibile. Anche le aste meno importanti si presentano incassate in ripide gole. Quando esse confluiscono non danno luogo ad alcuna forma di accumulo rilevante, mentre in pianura apportano

enormi quantità di elementi poco elaborati che abbandonano in coni sovralluvionati.

- Il bacino del T. Venzonassa, caratterizzato da prevalente azione di trasporto. Lungo tutto il suo corso montano il collettore presenta tracce di ripresa erosiva locale e assenza di depositi cospicui con carattere di stabilità. Le testate delle sue aste affluenti hanno i caratteri della zona di Ledis.
- Le falde settentrionali della catena del Cjampón-Cuèl di Lanis, completamente coperte da fitta faggeta per cui il detrito (in cui è spesso abbondante la frazione fina) viene più facilmente trattenuto. Gli affioramenti litoidi sono scarsi e limitati anche arealmente. Inoltre gli strati sono a franapoggio con inclinazione spesso subparallela a quella del pendio. Il carsismo ivi esistente contribuisce in qualche modo a ridurre l'energia delle acque dilavanti. Per tutto ciò erosione e trasporto sono contenuti e le valli, tutte di origine glaciale, mantengono il loro profilo originario. Le aste, a regime occasionale, si limitano alla ridistribuzione del detrito.
- Le estreme propaggini occidentali della catena, sede di imponenti fenomeni di degrado poiché qui si incrociano gli elementi più estesi dei diversi trends tettonici. Sono frequenti le frane e quindi cospicua è la coltre detritica.
- Il M. Cumieli, in cui prevalgono nettamente forme di modellamento glaciale e manca quasi completamente il reticolo drenante superficiale. Non sono state rilevate manifestazioni superficiali di circolazione ipogea.
- Le falde meridionali della catena Cjampón-Cuèl di Lanis, in cui l'aspetto è assai tipico e che sono state rappresentate come facenti capo a una scarpata tettonica: infatti è proprio la posizione sul fronte del sovrascorimento che rende molto erodibili le masse dolomitiche che ne costituiscono la massima parte. Il reticolo idrografico è impostato per lo più nel detrito recente e attuale che copre quasi completamente il pendio. La granulometria di questa coltre varia dalla ghiaia fine ai ciottoli (frequentemente attorno al decimetro) con abbondante matrice sabbiosa. È in questi depositi che può facilmente innescarsi il processo erosivo che dà luogo a quelle forme, connesse con attività erosiva sia verticale che laterale, rappresentate in carta come terrazzette torrentizie. La scarsa cementazione conferisce al detrito in alcune aree un apparente aspetto di stabilità; in realtà la copertura vegetale, rada ed esclusivamente erbosa, consente facilmente l'innescio

del ruscellamento, del soliflusso e del geliflusso (in funzione delle quote) e in generale la rapida destabilizzazione dei depositi che in realtà sono costantemente ai limiti dell'equilibrio.

- Il M. Cuarnàn, che a sua volta assume aspetto particolare soprattutto per la frequenza superficiale dei processi e quindi delle forme carsiche conseguenti. Il reticolo drenante è assai limitato almeno nella parte superiore del rilievo ed è abbondante la produzione eluviale, che è facilmente soggetta ai processi crionivali.
- La fascia meridionale del territorio studiato, in cui prevale la tipica successione litologica flyschoidale, molto erodibile con produzione di abbondante detrito fino impermeabile.

Il reticolo drenante ha assunto tendenze dendritiche, ma in realtà i confronti tra le geometrie rispettive dimostrano lo stretto collegamento della sua distribuzione con lo schema tettonico. Per le caratteristiche illustrate è questa l'area in cui se non più diffuso è certamente più evidente il creep e il ruscellamento.

In questa fascia è di particolare interesse l'area drenata dal T. Orvenco, che rappresenta la gran parte di essa. Dallo studio delle fotografie aeree e dal rilevamento di campagna sono apparse chiare le tracce della successione evolutiva del bacino. È necessario però considerare separatamente la parte montana del bacino (abitato di Montenars) e quella a valle (abitato di Artegna). Nella seconda esistono conoidi stabilizzati e terrazzi notevolmente elaborati, che testimoniano una rotazione oraria dell'alveo (IACUZZI & VAIA, 1978). Opposta appare l'evoluzione nella parte a monte, dove la morfologia fa ritenere probabile un antico alveo nella frazione di Zampariul e quindi uno spostamento antiorario dell'alveo.

Poco più a valle (località Zucco) la successione è mascherata dalla sovrapposizione di alvei abbandonati di altri torrenti.

È interessante la presenza in alveo di alcuni tipi morfologici particolari, tra i quali una scarpata strutturale elevata e una cascata, con brusco cambiamento di direzione. L'estesa placca morenica esistente nella zona complica l'analisi della successione sedimentologica neozoica e pertanto l'interpretazione proposta deve essere considerata un'ipotesi; questa però è avallata dalle evidenti manifestazioni di attività tettonica recente rilevabili nella zona e, a nostro avviso, tuttora in atto.

4. Considerazioni conclusive

Le diverse situazioni messe in luce nei capitoli precedenti consentono di trarre alcune considerazioni conclusive sul comportamento dell'area dal punto di vista morfogenetico. Infatti tutti gli elementi descritti contribuiscono a caratterizzare il territorio anche in senso dinamico. In altre parole l'area, così come ci appare attualmente, è in realtà il prodotto di azioni complesse, di un insieme di interazioni determinate sia dai fattori che dalle condizioni morfogenetiche.

Tutto il territorio studiato potrebbe essere inserito con sufficiente correttezza in una discussione globale; si ritiene però preferibile mantenere la suddivisione in fasce proposta nei capitoli precedenti, per non limitare eccessivamente l'esatta definizione del comportamento in dettaglio dell'area.

Partendo da settentrione, l'ambiente meno antropizzato e più tipicamente alpino è quello della catena del Cjampón-Cuèl di Lanis, caratterizzato da grossi blocchi dislocati gli uni rispetto agli altri, ma appartenenti ad una stessa monoclinale immersa a Nord, che, anche prescindendo dall'influenza delle variazioni litologiche (che tuttavia non sono sempre determinanti), favoriscono differenziazioni più o meno vistose per la diversa loro posizione geografica e topografica.

In questo primo settore sembra emergere abbastanza chiaro l'effetto di una serie di movimenti ancora in atto, che si può dire giuochino un ruolo molto importante per quanto riguarda il ringiovanimento, o più in generale la riattivazione, anche dei processi morfogenetici.

Le forme legate ad accentuata attività erosiva sono per forza di cose, a nostro avviso, da riferirsi a queste cause essenziali. Questo significa un altrettanto intenso diffondersi dei processi di degradazione, che solo localmente possiamo vedere nettamente esasperati, ad esempio, dagli eventi sismici (le serie di frane, in realtà non abnormi singolarmente, che coronano i rilievi soprattutto attorno alle creste o alle rotture di pendenza più importanti, ecc.). Si tratta dunque di fenomeni pressoché normali, che la continua ricerca di equilibri tettonici pone ricorrentemente in situazioni critiche. Si è in presenza di una accentuata dinamicità con forme giovanili affiancate da elevata energia del rilievo e da fenomeni di destabilizzazione anche diffusi.

La seconda fascia è quella che comprende il M. Cuarnàn. In essa si os-

servano le conseguenze di una situazione almeno parzialmente diversa.

Anche in questo caso si rileva una disposizione pressoché monoclinale delle formazioni con immersione a NW; tuttavia esiste una differenziazione netta tra la parte medio-superiore del rilievo e quella medio-inferiore (in particolare del versante meridionale, in cui predomina il flysch marnoso-arenaceo). Ne consegue soprattutto una distribuzione altrettanto differenziata delle acque e dei loro effetti morfologici, cui si sovrappone l'influenza della blanda diversità climatica in generale.

La parte superiore della dorsale rivela evidente la tendenza all'assorbimento delle acque stesse, con manifestazioni diffuse di tipo carsico: l'insieme di questo tipo di processi non appare connesso in maniera sostanziale con la dinamicità tettonica attuale. Questa è invece più manifesta nella parte meridionale, a quote inferiori. In questo caso più sensibili sono le conseguenze congiunte della abbondanza di scorrimento idrico superficiale e della attività delle strutture.

La traslazione delle aste, più evidente lungo il T. Orvenco, ma sensibile anche in canali minori, ne è esempio sicuro.

Per questi motivi appare più stretto il collegamento tra tale settore e la dorsale del Falet-Campeón posta a meridione. Già da una prima osservazione superficiale, tanto più se confortata dal difficoltoso rilevamento sul terreno, risulta come il cosiddetto ellissoide si sia inserito in una successione di movimenti anche attuali, che sicuramente non si concludono, in senso spaziale, al piede del suo versante meridionale (presumibile fronte di un ulteriore sovrascorrimento, secondo BRAMBATI et al., 1980 e IACUZZI & VAIA, 1981).

L'altopiano di Montenars rappresenta la chiave di volta che lega il secondo e il terzo dei settori citati; ma se esso può essere paragonato ad una cerniera tra i due blocchi strutturali, ne rivela contemporaneamente sia le caratteristiche di congiunzione sia la funzione di separazione.

Siamo quindi in presenza di una ancor più tormentata struttura, in cui aspetti morfologici attuali testimoniano una complessità notevole di eventi dal Miocene ad oggi.

È certo infatti che l'aspetto tormentato del territorio in questa fascia compete non solo e non tanto alle differenze litologiche, generalmente blande e che in ogni modo solo localmente hanno importanza sulla differenziazione morfogenetica, quanto alla complessità dei fenomeni e delle strutture tettoniche che caratterizzano l'area stessa.

Per quanto riguarda i rilievi principali, si può concludere affermando che esiste un raccordo comune, rappresentato dalla dinamicità, tante volte citata, del settore prealpino, in cui però essi si inseriscono differenziandosi anche reciprocamente soprattutto per quanto riguarda le evidenze morfogenetiche. Anzi, è proprio quest'ultimo aspetto che testimonia l'entità e l'importanza degli eventi nel territorio.

In particolare è decisamente vistoso il raccordo laterale tra i rilievi stessi e la piana tilaventina, rappresentato dai tipi morfologici spettacolari dal punto di vista paesaggistico, estremamente importanti dal punto di vista antropico e soprattutto decisamente significativi dal punto di vista morfogenetico. La loro posizione, la loro estensione, la loro strutturazione ed i rapporti che essi hanno con i bacini a monte confermano quanto ipotizzato e discusso più sopra.

Poiché si ritiene, infine, che la geomorfologia nell'ambito della funzione assoluta dalle scienze geografiche sia uno strumento fondamentale per la corretta pianificazione territoriale, non si vuole commentare (e pertanto non si cartografa) la componente antropica della morfogenesi. Ciò infatti porterebbe ad un successivo, ampio, capitolo; esso sarebbe disarmonico in questa nota, dovendo tener largo conto dello stato di fatto pre- e post-sisma, il che non è nostra intenzione.

L'accentuarsi dell'arroganza nella forzatura dell'ambiente fisico senza conoscerlo a fondo, come è accaduto negli ultimi tempi, imporrebbe infatti una fitta serie di considerazioni spesso negative su chi ha scelto in buona o in malafede, senza sapere o misconoscendo.

D'altro canto riprodurre in sintesi le conseguenze dell'inserimento umano nel territorio studiato fino ai nostri giorni, senza ulteriori specifiche, non ha significato alcuno.

Manoscritto pervenuto il 15.V.1983.

SUMMARY — We have tried to analyse the well defined geographical area, which boundaries are the Venzonassa Creek valley northward, the Tagliamento River valley westward, the Torre River valley eastward and the border with the high friulian alluvial plain southward. The aim of this work was to clarify the processes and the morphogenetic factors, which distinguish this land.

It was found that the differentiated lithology and especially the structures of the alpine orogenic phases induced a really differential morphology, which seems to be, at present too, only one of the land-evolution steps.

The dynamic control imposed by the structures appears the most important producer: in connection with the specific climate system and with the lithologic features it essentially led, and today leads, the morphogenetic processes within the three zones, which we distinguish in this territory. Neotectonic phenomena are often clearly visible and therefore show itself dominating those processes wherever in the area. On the basis of these circumstances the three zones are characterized each by some morphological models, which dominate the others proportionally.

ZUSAMMENFASSUNG — Die Umgegend von Gemona del Friuli waren von uns analysiert, vom Fluss Tagliamento bis den Bach Torre und vom Tal der Venzonassa bis die Grenze mit der hohen friaulischen Ebene.

Wir können dieses Land in drei Binden einteilen, wo die morphologischen Elementen und die Modalität der Entwicklung unterscheiden sie sich wegen der strukturellen und lithologischen Eigentümlichkeiten.

Die karbonatischen Schichten, die nördlich hervorragen, die Flysch-Schichten, die südlich liegen, und, endlich, die gemischte Binde in der Mitte (alle sehr tektonisiert, aber nicht mit denselben Merkmalen), sind wirklich verschieden unter dem morphologischen und morphogenetischen Gesichtspunkt.

Die aktuellen tektonischen Phänomenen zeigen einen starken Einfluss auf diese Entwicklung zu haben, wie die deutlichen morphotektonischen Elementen beweisen.

Bibliografia

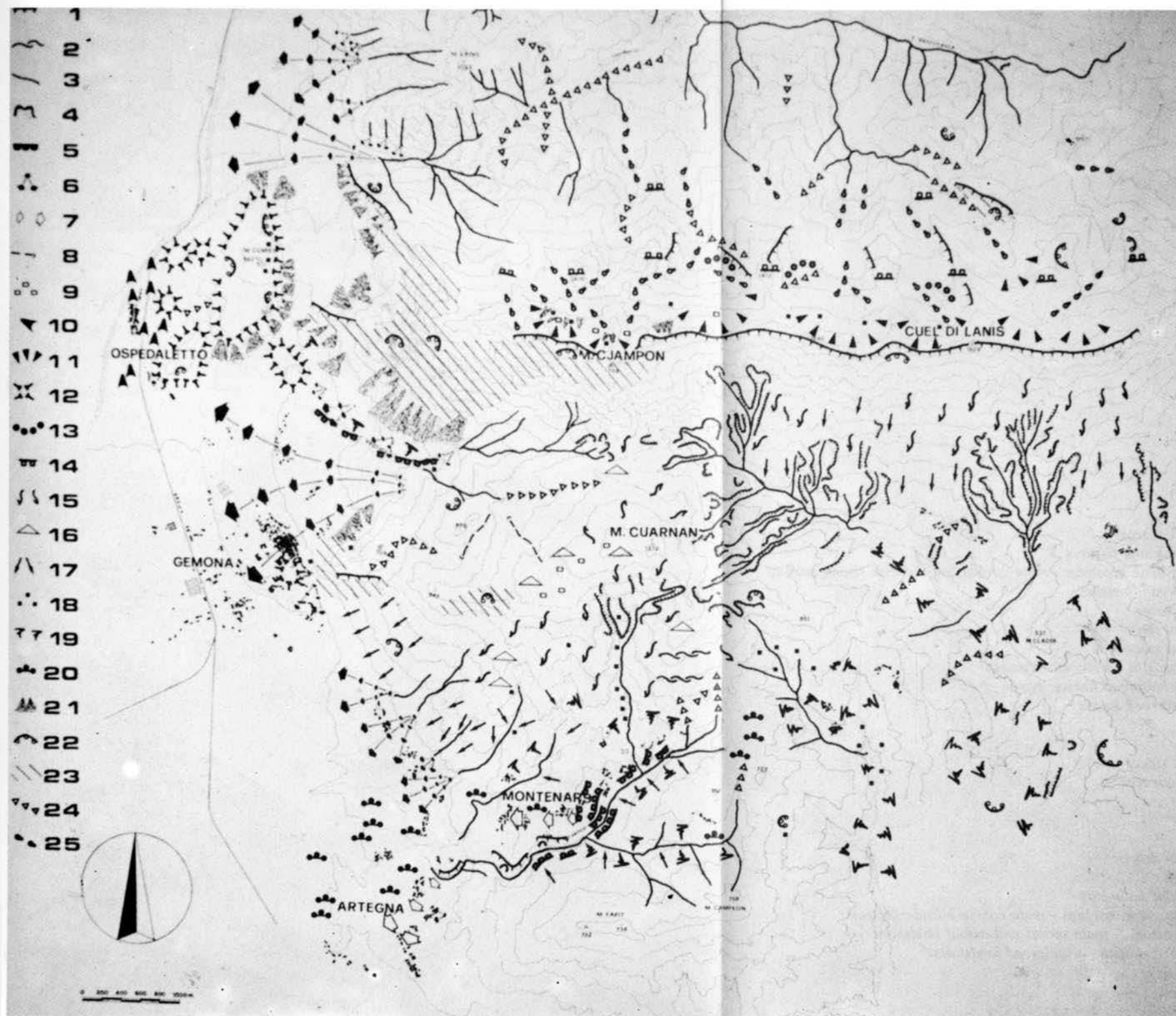
- AMADESI E., 1968 - La geologia dei gruppi di M. Brancot e di M. San Simeone (Friuli udinese). *Giorn. Geol.*, 36 (1): 1-27, Bologna.
- AUTORI VARI, 1977 - Studio geologico dell'area maggiormente colpita dal terremoto friulano. A cura di B. Martinis. *Riv. It. Paleont.*, 83 (2): 199-393, Milano.
- BOSELLINI A. & SARTI M., 1978 - Geologia del gruppo M. Cuar, M. Covria (Prealpi Carniche). *Giorn. Geol.*, 53: 29-47, Bologna.
- BRAMBATI et al., 1980 - Studio di microzonazione sismica dell'area di Tarcento (Friuli). *Ed. CLUET*, Trieste.
- BROILI et al., 1980 - Comune di Gemona del Friuli; studio geologico per la ricostruzione. *Tip. Naz.*, Trieste.
- CAROBENE L., CARULLI G.B. & VAIA F., 1981 - Carta tettonica delle Alpi meridionali (alla scala 1:200.000): Foglio 25 Udine. *P.F. Geodinamica C.N.R.*, pubbl. 441, a cura di A. Castellarin.
- CARRARO F., 1976 - Appunti sulla tettonica quaternaria. *Gr. St. Quat. Padano*, quad. 3, Torino.
- CARRARO F., MARTINOTTI G. & POLINO R., 1978 - Lineamenti e faglie: analisi delle possibilità di corrispondenza tra due fenomeni. *Gr. St. Quat. Padano*, quad. 4, Parma.

- CASALE A. & VAIA F., 1972 - Prima segnalazione della presenza del Giurassico superiore e del Cretacico superiore nel gruppo del M. Canin (Alpi Giulie). *St. Trent. Sc. Nat.*, sez. A, 49 (1): 14-26, Trento.
- CERETTI E., 1965 - La geologia del Gruppo del M. Plauris. *Giorn. Geol.*, 33 (1): 1-38, Bologna.
- FERUGLIO E., 1925 - Le Prealpi fra l'Isonzo e l'Arzino. *Boll. Ass. Agr. Friul.*, sez. VII: 1-292, Udine.
- IACUZZI R. & VAIA F., 1977 - Studio geomorfologico dell'alto bacino del Torre (Friuli). Pp. 1-24, *ed. Grillo*, Udine.
- IACUZZI R. & VAIA F., 1978 - Il territorio di Artegna. Contributi geologici per la ricostruzione. Pp. 1-31, *ed. Grillo*, Udine.
- IACUZZI R., PUGLIESE N. & VAIA F., 1979 - Nuovi elementi per la conoscenza geotettonica della dorsale Faet-Campeón (Friuli). *Gortania - Atti Mus. Friul. St. Nat.*, 1: 13-34, Udine.
- IACUZZI R. & VAIA F., 1981 - La geologia di Magnano in Riviera (Friuli). Contributo alla conoscenza del suo territorio. Pp. 1-43, *ed. Grillo*, Udine.
- MARTINIS B., 1966 - Prove di ampii sovrascorrimenti nelle Prealpi friulane e venete. *Mem. Ist. Geol. e Min. Univ.*, 25, Padova.
- PANIZZA M., 1972 - Schema di legenda per carte geomorfologiche di dettaglio. *Boll. Soc. Geol. It.*, 91: 207-237, Roma.
- SGOBINO F., 1982 - Studio geologico in prospettiva sismica del territorio. *Comun. Mont. Gemonese*, pp. 1-166, *AGRAF*, Udine.
- VAIA F. & ZORZIN R., 1981 - Fenomeni di tettonica recente in Val Resia (Prealpi Giulie). *Gortania - Atti Mus. Friul. St. Nat.*, 3: 5-20, Udine.
- VENZO G.A. & BRAMBATI A., 1969 - Prime osservazioni sedimentologiche sul Flysch Friulano. *St. Trent. Sc. Nat.*, sez. A, 46 (1): 3-10, Trento.

Indirizzi degli Autori — Authors' addresses:

- Prof. Franco VAIA
Istituto di Geologia e Paleontologia
dell'Università degli Studi
P.le Europa 1, I-34127 TRIESTE
- Dr. Rudi GUBIANI
Via Cjamparis 17, I-33013 GEMONA (UD)

- 1: scarpate strutturali - *fault scarps*
- 2: crepe da terremoto - *earthquake fissures*
- 3: principali tratti di asta in forte erosione - *main stream lengths with strong erosion*
- 4: terrazzette torrentizie - *stream benches*
- 5: terrazzi fluviali - *river terraces*
- 6: coni di deiezione - *alluvial fans*
- 7: alvei abbandonati - *leaved river-beds*
- 8: valli secche - *dried river-beds in karstic environment*
- 9: forme carsiche diffuse - *widespread karstic types*
- 10: rocce montonate - *rounded rock knobs*
- 11: circhi glaciali - *cirques*
- 12: verruche - *monadnocks*
- 13: archi morenici - *morainic ridges*
- 14: terrazzi glaciali - *glacial terraces*
- 15: geliflusso - *congelifluction*
- 16: cuscinetti erbosi - *thufurs*
- 17: reptazione - *creep*
- 18: massi di frana - *rock slide debris*
- 19: ruscellamento - *slope wash*
- 20: depositi colluviali - *colluvial sediments*
- 21: principali depositi di versante grossolani - *main coarse hillside deposits*
- 22: principali frane recenti e attuali - *main recent and actual landslides*
- 23: aree con diffusa e intensa franosità - *widespread landslides*
- 24: vallecicole a V - *V shaped dells*
- 25: vallecicole a conca - *tub dells*



F. BRESSAN, M. CREMASCHI, A. GUERRESCHI

NUOVI DATI SULLA PREISTORIA IN FRIULI: IL RIPARO
DI BIARZO (SCAVI 1982*), S. PIETRO AL NATISONE (UDINE)

*NEW DATA ON THE PREHISTORY OF FRIULI: THE RIPARO DI BIARZO
(EXCAVATIONS 1982*), S. PIETRO AL NATISONE (UDINE)*

Riassunto breve — Durante gli scavi attuati al riparo di Biarzo (S. Pietro al Natisone, Udine) nel 1982 è stata rinvenuta una successione stratigrafica riferibile all'Epigravettiano finale italico, al Sauveterriano, al Castelnoviano ed al Neolitico con ceramica e trapezi.

Parole chiave: Serie stratigrafica, Epigravettiano finale italico, Sauveterriano, Castelnoviano, Neolitico.

Abstract — *During the excavations of 1982 at the Riparo di Biarzo (S. Pietro al Natisone, Udine) a complete stratigraphic sequence from Epigravettian to Neolithic was found.*

Key words: *Stratigraphic sequence, Late Italian Epigravettian, Early and late Mesolithic, Neolithic.*

Nel 1982 sono iniziate le ricerche nel Riparo di Biarzo, situato presso la frazione omonima di San Pietro al Natisone, a circa m 150 s.l.m. sulla sinistra orografica del fiume Natisone, in provincia di Udine.

Il riparo si apre alla base di una paretina, formata dai conglomerati pleistocenici che costituiscono il terrazzo più basso del fiume.

La prima segnalazione si deve al Circolo Speleologico e Idrologico Friulano di Udine e risale al 1976 (PONTON, 1976). Il materiale raccolto fu con-

* Le ricerche, eseguite in collaborazione tra il Museo Friulano di Storia Naturale di Udine e l'Istituto di Geologia dell'Università di Ferrara, sono state finanziate dal Comune di Udine e dalla Comunità Montana "Valli del Natisone". Il Comune di S. Pietro al Natisone ha contribuito per quanto riguarda le questioni tecniche.

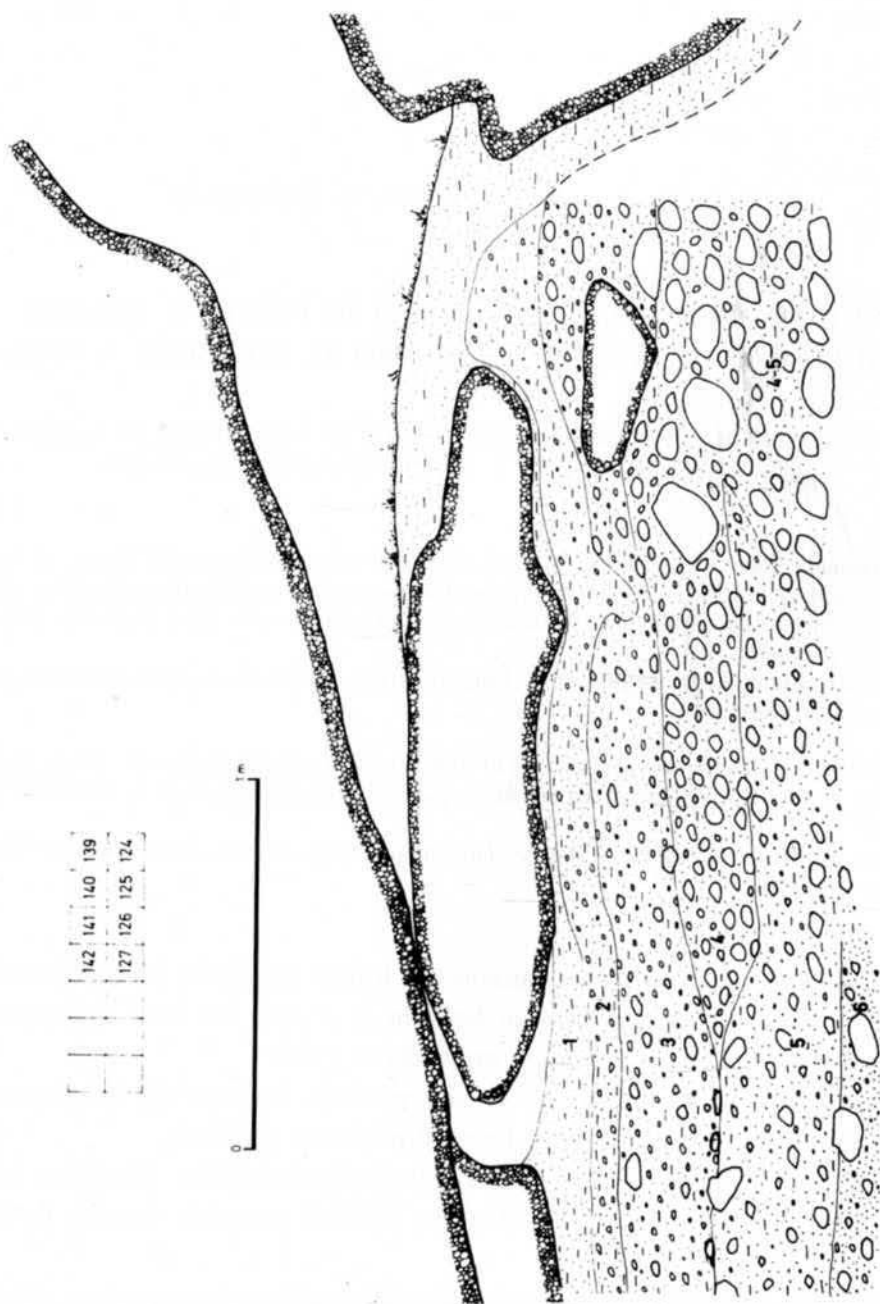


Fig. 1 - Sezione stratigrafica, rilievo di F. Bressan, M. Cremaschi, A. Guerreschi.
 - Stratigraphic section, as drawn by F. Bressan, M. Cremaschi, A. Guerreschi.

segnato nel 1980 al Museo Friulano di Storia Naturale di Udine per un primo esame e fu segnalato da F. BRESSAN (1981) nel catalogo della mostra "Preistoria nell'Udinese" (vedasi inoltre BRESSAN & GUERRESCHI, 1980, ed. 1982).

I depositi antropici si sono parzialmente conservati nel lato destro del riparo in quanto risultano erosi sia dalle esondazioni del Natisone sia da un ruscello che scorre all'interno del sito durante le forti piogge. Essendo il fronte

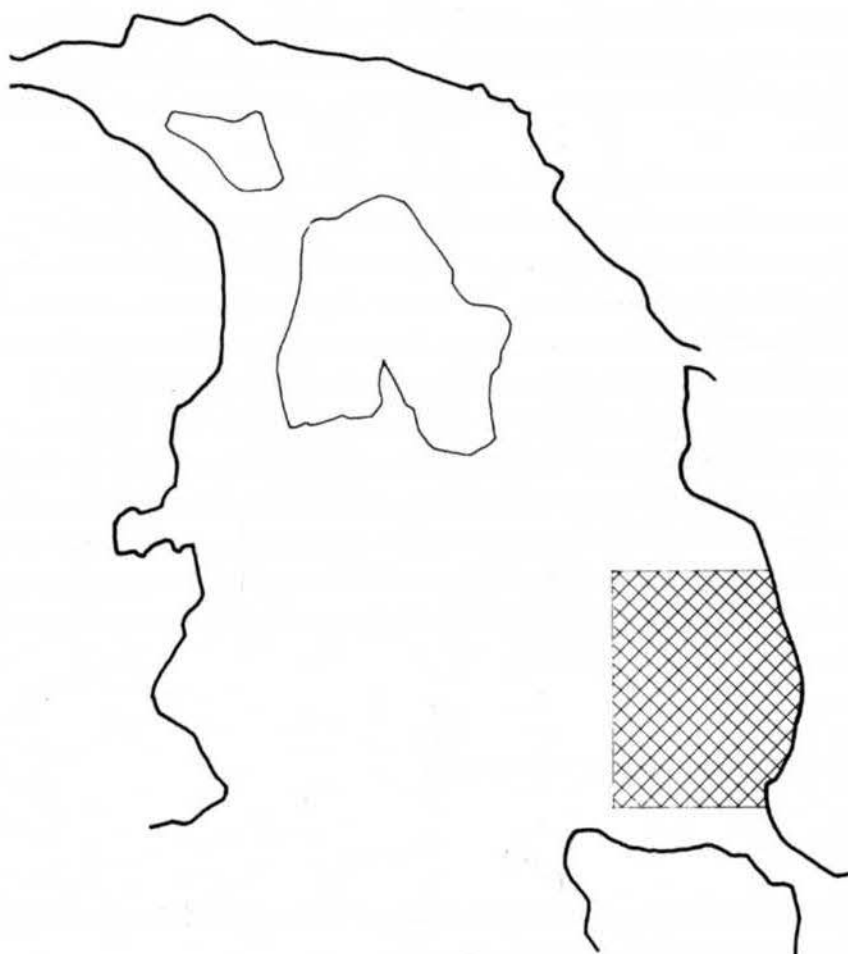


Fig. 2 - Planimetria del riparo con indicata l'area interessata dalle ricerche; scala 1:100.

- Planimetry of rockshelter with the area of excavations; scale 1:100.

di erosione molto obliquo, tutti i depositi antropici sono stati messi in luce su una superficie molto vasta. Da ciò ne consegue un certo grado di inquinamento nei quadrati n. 109, 110, 111, 112, 113, 124, 125, 126, 127, 128 (figg. 1 e 2).

La serie stratigrafica (Cremaschi)

Il Riparo di Biarzo prende origine da una serie di fratture apertesi nel conglomerato per assestamento dello stesso ed allargate ad opera delle acque di percolazione, dal modesto rigagnolo alimentato da una sorgente temporanea che esce dal fondo del riparo e probabilmente anche dall'erosione dovuta al Natisone.

Il riempimento è costituito alla base da limi di esondazione ricchi di mica e contenenti ciottoli derivanti dalla degradazione della volta (Unità 6).

Il primo strato archeologico, contenente manufatti epigravettiani, consiste in un orizzonte evolutosi a spese del primo deposito (U 5). Il contatto con il sedimento superiore fa pensare che il deposito sia qui delimitato da una superficie di erosione evidenziata da un notevole aumento di scheletro. Le successive unità (3 e 4) differiscono sostanzialmente solo per una variazione della quantità di scheletro. L'unità 2, al contrario, è assai più argillosa. Le unità 2 e 4 derivano dalla degradazione della volta e da apporti colluviali provenienti dall'ambiente esterno al riparo. Questi paiono nettamente prevalere nell'U 2, che sembrerebbe essenzialmente costituita da materiali provenienti dagli orizzonti minerali dei suoli (cambici ed argillici) presenti sulla sommità del terrazzo di Biarzo.

Analisi dei reperti (Bressan, Guerreschi)

TAGLIO 5

Questo taglio ha restituito 109 strumenti o frammenti di strumenti, 8 residui di strumenti a ritocco erto e 8 nuclei.

Bulini — A questa famiglia sono attribuibili 3 tipi primari: un bulino semplice ad uno stacco laterale, un bulino semplice a due stacchi laterali

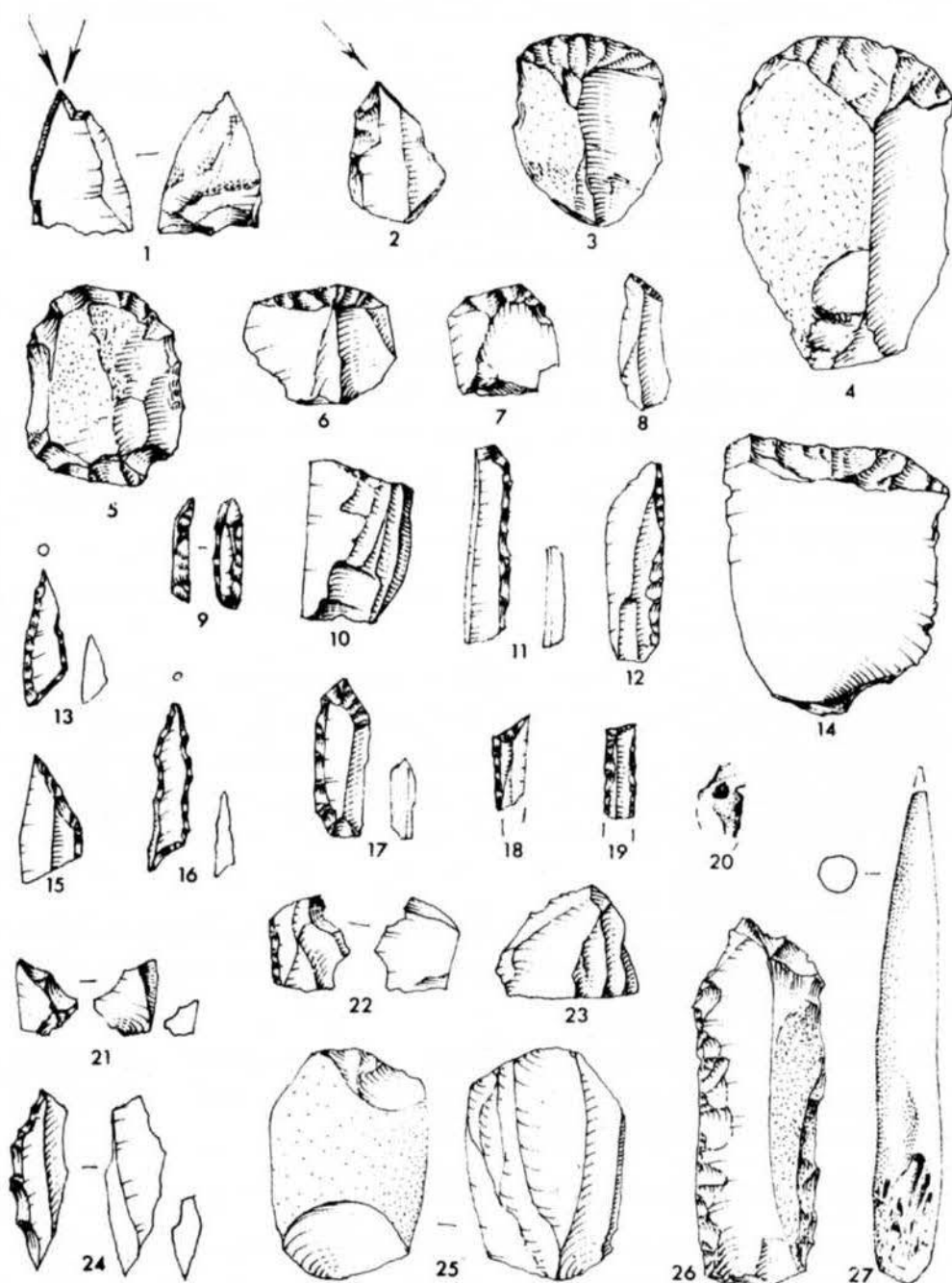


Fig. 3 - Industria litica ed ossea del t. 5, conchiglia marina forata (n. 20) (grand. nat.) (dis. di G. Almerigogna).

- Lithic and osseous industry of t. 5, marine perforated snail (n. 20) (nat. size) (des. of G. Almerigogna).

prossimali (fig. 3 n. 1) ed un bulino su ritocco laterale a stacco laterale (fig. 3 n. 2). Sono di fattura scadente e di piccole dimensioni.

Grattatoi — I grattatoi frontali corti prevalgono nettamente su tutte le altre classi; tra i corti prevalgono i tipi privi di ritocco laterale. I tipi secondari rappresentati sono gli unguiformi ed uno a ventaglio.

Erti differenziati - Troncature — È presente il tipo a ritocco profondo obliquo di piccole dimensioni (fig. 3 n. 8); solo in un caso la troncatura è grande (mm 36) ed inversa (fig. 3 n. 14).

Becchi — Sono assenti.

Punte a dorso — Sono stati rinvenuti un esemplare a ritocco marginale di pessima fattura e due frammenti a dorso profondo totale.

Lame a dorso — È da citare un esemplare a dorso profondo di piccole dimensioni (mm 16) (fig. 3 n. 12).

Dorsi e troncature — Sono di piccole dimensioni: vanno da un minimo di mm 11 ad un massimo di mm 14. Sono da mettere in evidenza un esemplare di lama a dorso e troncatura obliqua ad angolo acuto a scarpata, ottenuta trasversalmente dalla parte distale di una scheggia, ed un esemplare di lama a dorso e troncatura obliqua ad angolo ottuso a doppio dorso (fig. 3 n. 13).

Geometrici — È rappresentato solo il triangolo scaleno da due esemplari di piccole dimensioni. Uno dei due può essere confrontato con il triangolo di Montclus (fig. 3 n. 16).

Residui di strumenti a ritocco erto — Sono otto: tre microbulini ordinari (fig. 5 n. 21), tre microbulini a dorso (fig. 3 n. 24) e due incavi a ritocco erto adiacente a frattura (fig. 3 n. 22).

Substrato — Non è possibile trarre particolari considerazioni.

Nuclei — Sono otto esemplari, di cui tre piramidali ed uno bipolare ricavato da un ciottolo fluviale (fig. 3 n. 25).

Sempre nel t. 5 sono stati rinvenuti numerosi frammenti di cristallo di rocca tra i quali però non è stato possibile identificare alcuno strumento. Sono presenti un punteruolo (fig. 3 n. 27) ed una columbella forata (fig. 3 n. 20).

TAGLI 4 e 4+5

Essi hanno restituito 24 strumenti o frammenti di strumenti e 5 nuclei. L'unico strumento da citare è una punta doppia a doppio dorso (cfr. punta di Sauveterre) (fig. 4 n. 4).

TAGLIO 3

Sono stati rinvenuti 188 strumenti o frammenti, 20 residui di strumenti a ritocco erto e 14 nuclei. È possibile suddividere questo materiale in due parti: una proveniente dal q. 142, la quale comprende 64 strumenti, 10 residui e 6 nuclei, e l'altra proveniente da tutti gli altri quadrati e composta da 124 strumenti, 10 residui e 8 nuclei.

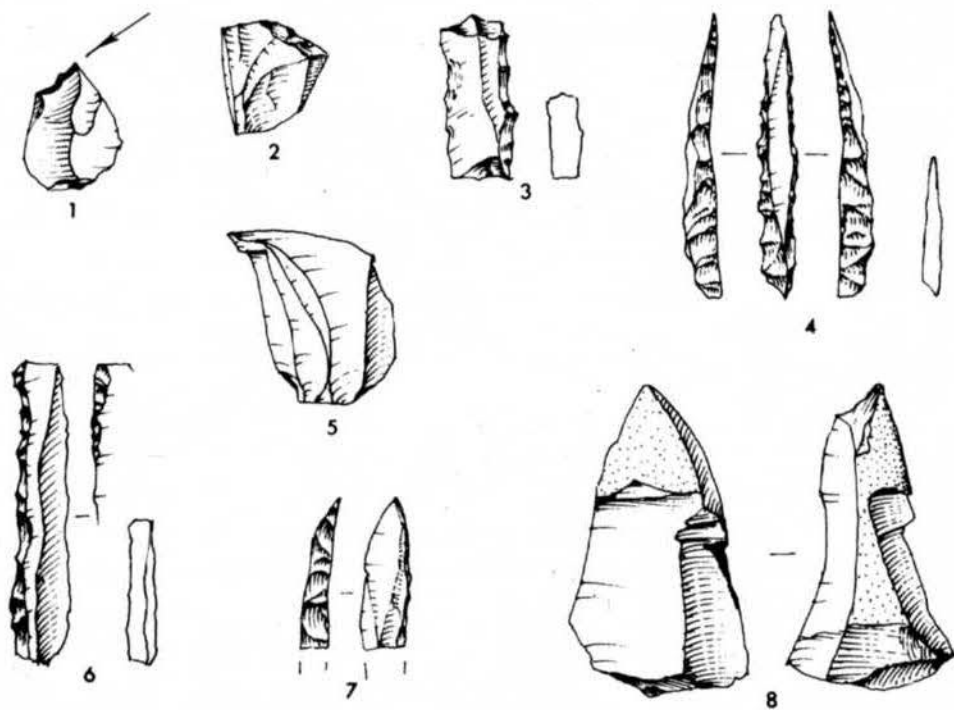


Fig. 4 - Industria litica dei tt. 4 e 4+5 (grand. nat.) (dis. di G. Almerigogna).
- Lithic industry of t. 4 and t. 4+5 (nat. size) (des. of G. Almerigogna).

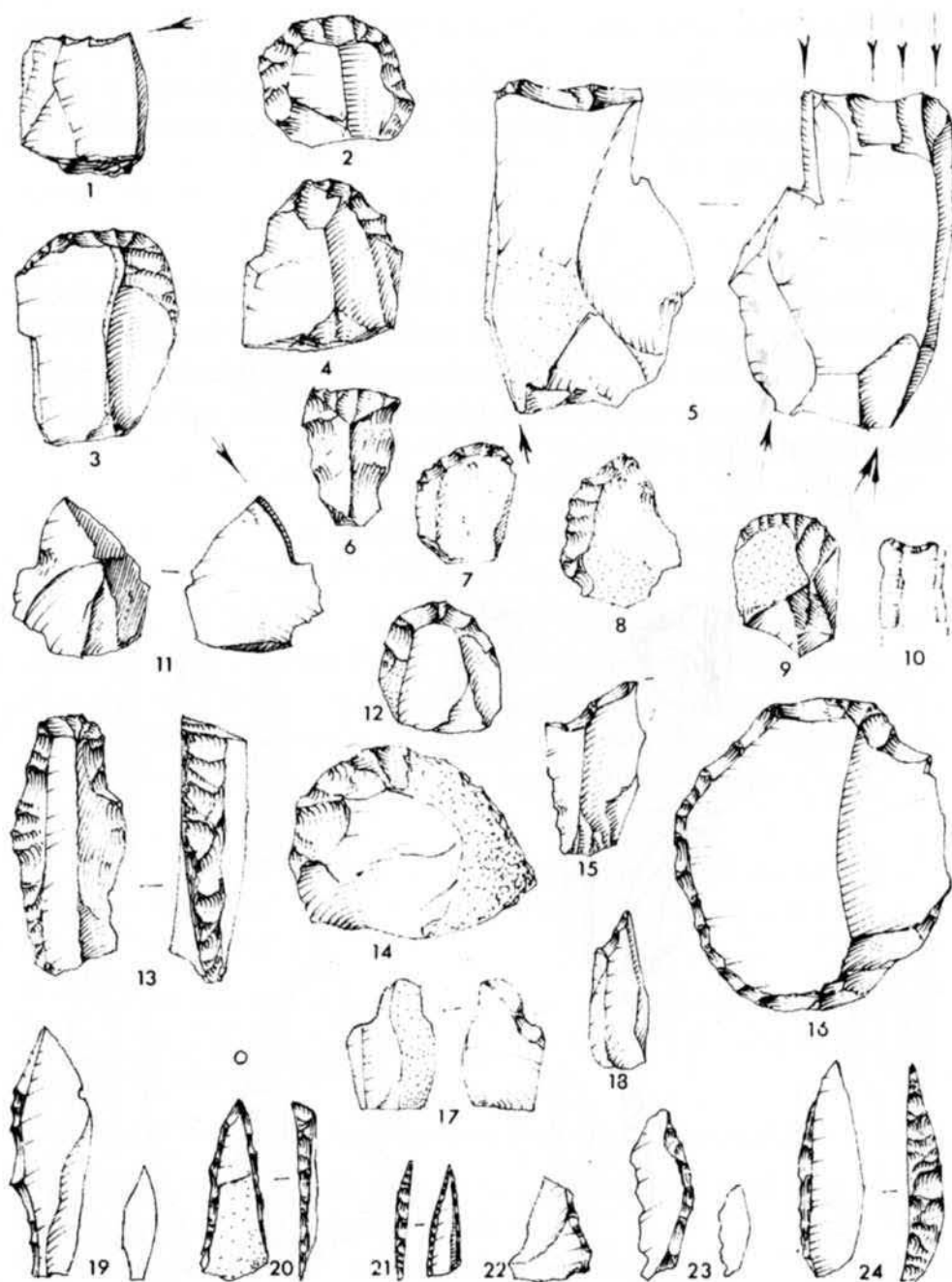


Fig. 5 - Industria litica del t. 3 (grand. nat.) (dis. di G. Almerigogna).
 - Lithic industry of t. 3 (nat. size) (des. of G. Almerigogna).

La sostanziale differenza è data dall'assenza dei trapezi nel materiale del q. 142, t. 3.

Nel t. 3 è possibile che vi sia materiale inquinante proveniente dai livelli superiori, tranne che nel q. 142.

Bulini — Domina costantemente il biseau semplice; tra i tipi da citare ricordiamo un bulino su frattura con incavo d'arresto (fig. 5 n. 11) ed uno su ritocco trasversale a stacco laterale quadruplo (fig. 5 n. 5).

Grattatoi — La classe dei grattatoi lunghi è presente con un unico esemplare ottenuto da un ciottolo. I tipi corti sono rappresentati da esemplari unguiformi ed a ventaglio, ed è presente anche il fronte laterale (fig. 5 n. 8). Alcuni grattatoi sono ottenuti da ciottoli; tra i tipi carenati uno presenta una spina (fig. 5 n. 6).

Erti differenziati - Troncature — Prevalgono nettamente i ritocchi concavi e convessi; sono da mettere in evidenza una troncatura normale concavo-convessa di grandi dimensioni ed una troncatura obliqua a piquant-triédre inverso (fig. 5 n. 17).

Becchi — Nessuna osservazione particolare.

Punte a dorso — Il tipo profondo a ritocco totale rappresenta la quasi totalità degli esemplari rinvenuti. Sono presenti microgravettes, tipi a ritocco bilaterale sia a punta prossimale sia distale, un esemplare a ritocco unilaterale con punta prossimale a base larga (fig. 5 n. 22).

Dorsi e troncature — Sono pressoché rappresentati da tipi confrontabili con i triangoli di Montclus.

Geometrici — La prima classe è rappresentata solo da un esemplare di segmento ottenuto con un piquant-triédre (fig. 5 n. 23). La classe dei triangoli è nettamente dominata da esemplari confrontabili con il triangolo di Montclus; sono presenti anche due tipi scaleni allungati ed un triangolo isoscele di grandi dimensioni a tre lati ritoccati (fig. 6 n. 19). La classe dei trapezi è ben rappresentata, ma nessuno di questi tipi è stato rinvenuto nel t. 3 del q. 142; il tipo scaleno è stato ottenuto con un piquant-triédre, (fig. 6 n. 22), il tipo isoscele con due piquant-triédre (fig. 6 n. 21), mentre il tipo rettangolo, il più rappresentato, è stato ricavato con un piquant-triédre (fig. 6 n. 23).

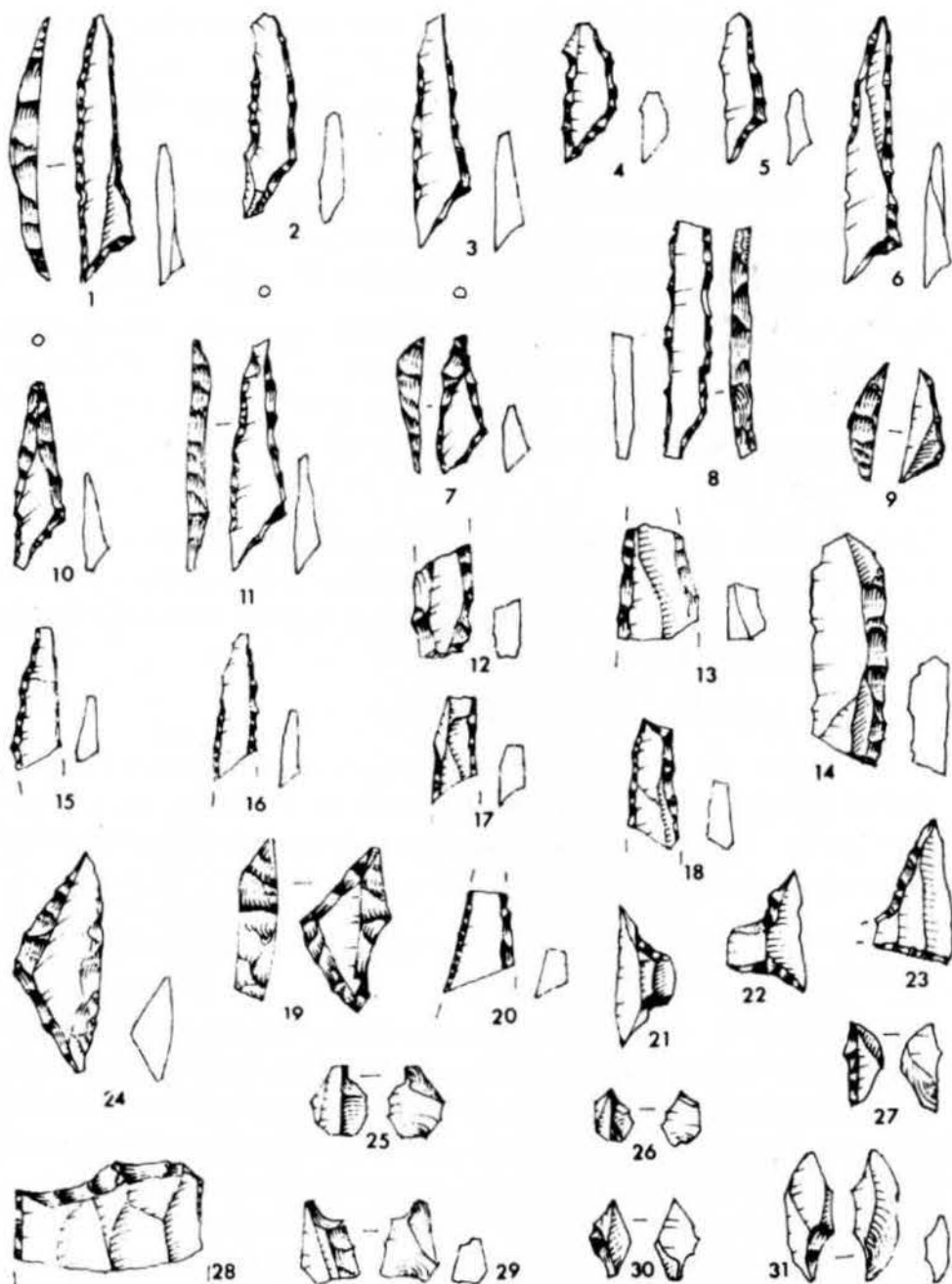


Fig. 6 - Industria litica del t. 3 (grand. nat.) (dis. di G. Almerigogna).
 - Lithic industry of t. 3 (nat. size) (des. of G. Almerigogna).

Frammenti di strumenti a ritocco erto — Rappresentano il 42% della totalità dell'industria; sono presenti molti tipi a ritocco bilaterale.

Residui di strumenti a ritocco erto — I microbulini ordinari non presentano tipi particolari (fig. 6 nn. 25, 26); quelli a dorso, invece, comprendono anche un tipo che sembra risultare da un accorciamento in quanto all'estremità reca un piquant-triédre ottenuto con la stessa tecnica (BAGOLINI & GUERRESCHI, 1978) (fig. 6 n. 30). Gli incavi a ritocco erto adiacente a frattura non richiedono annotazioni particolari.

Microbulini ordinari	7
Microbulini a dorso	7
Incavi a ritocco erto	7
Totale	21

Punte - Lame raschiatoi - Raschiatoi — Sono assenti.

Schegge a ritocco erto — Nessun rilievo particolare.

Denticolati — Nessun rilievo particolare.

Scagliati — Nessun rilievo particolare.

Altri rinvenimenti

Sono state riportate alla luce numerose conchiglie di molluschi marini e particolarmente appartenenti ai generi *Columbella* e *Littorina* (fig. 7 n. 10), tutte con foro di sospensione (alcune a fig. 7 nn. 9, 13), un punteruolo privo dell'estremità superiore (cm 10) ed un frammento terminale dello stesso tipo di oggetto, entrambi su diafisi ossea (fig. 7 n. 14, n. 15). Un rinvenimento molto interessante è rappresentato da un frammento prossimale di un arpone in corno di cervo, lisciato, a base tronca, semplice fila di denti (è privo dell'estremità) lateralmente segnati da tacche incise e ingrossamento longitudinale sulla faccia dorsale (fig. 7 n. 12). È presente pure un canino atrofico di cervo, forato e spezzato all'altezza del foro, il quale reca, dalla parte opposta e più in basso, le tracce di un tentativo di nuova perforazione (fig. 7 n. 11).

Sono presenti dei frammenti ceramici (fig. 10), alcuni dei quali molto piccoli e assai frusti, che verranno descritti in seguito e che comunque dimostrerebbero un certo inquinamento, come i trapezi già citati.

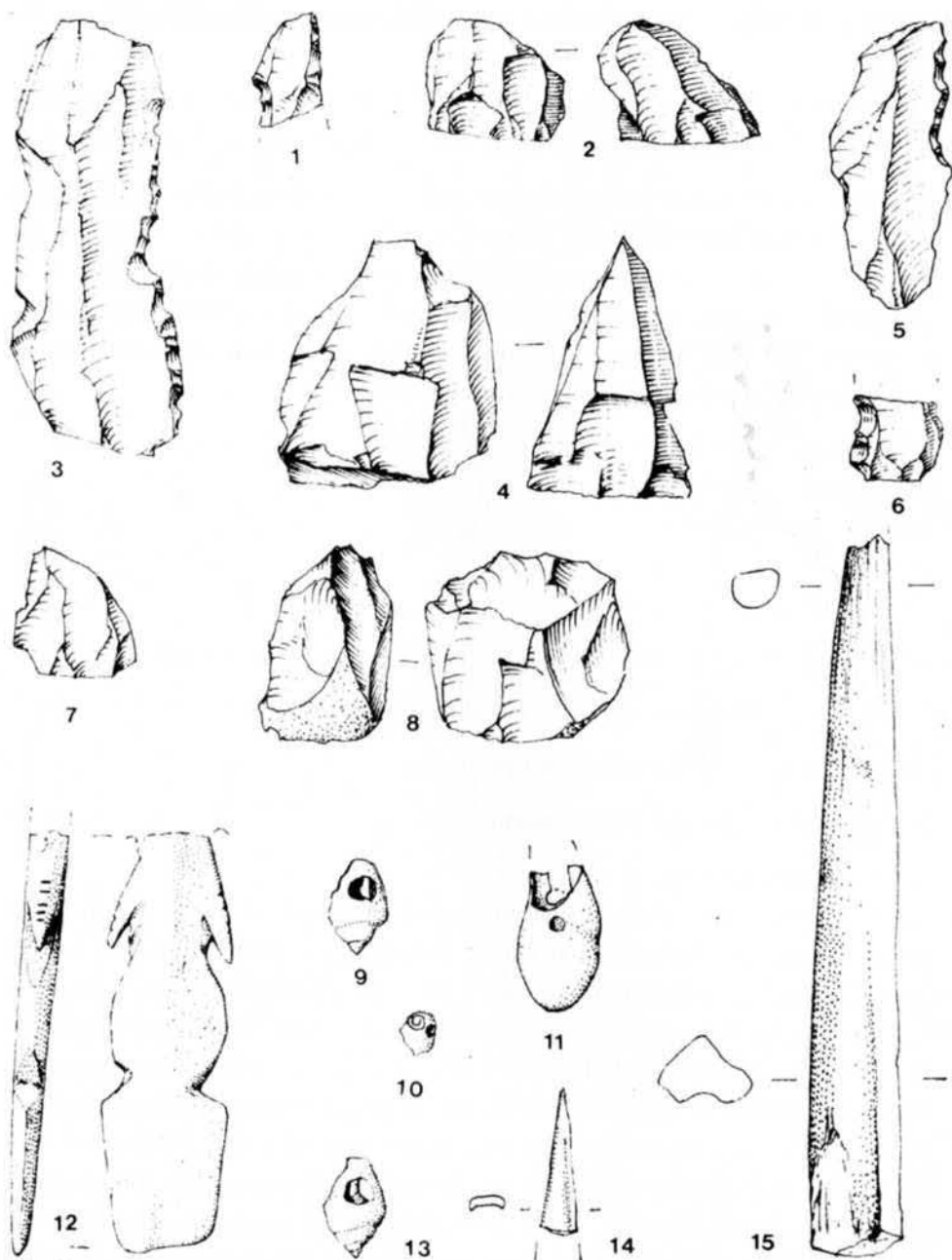


Fig. 7 - Industria litica (nn. 1-8); reperti ossei (nn. 12, 14, 15); conchiglie marine forate (nn. 9, 10, 13); canino atrofico di cervo con foro (n. 11) del t. 3 (grand. nat.) (dis. di G. Almerigogna).

- Lithic industry (nn. 1-8); osseous (nn. 12, 14, 15); marine perforated snails (nn. 9, 10, 13); atrophic perforated canine of red deer (n. 11) of t. 3 (nat. size) (des. of G. Almerigogna).

TAGLIO 2

È stato eseguito un piccolo saggio, solamente nel quadrato 142, e sono stati rinvenuti 28 strumenti interi o frammentari, 7 residui di strumenti a ritocco erto e 2 nuclei.

Bulini — Sono assenti.

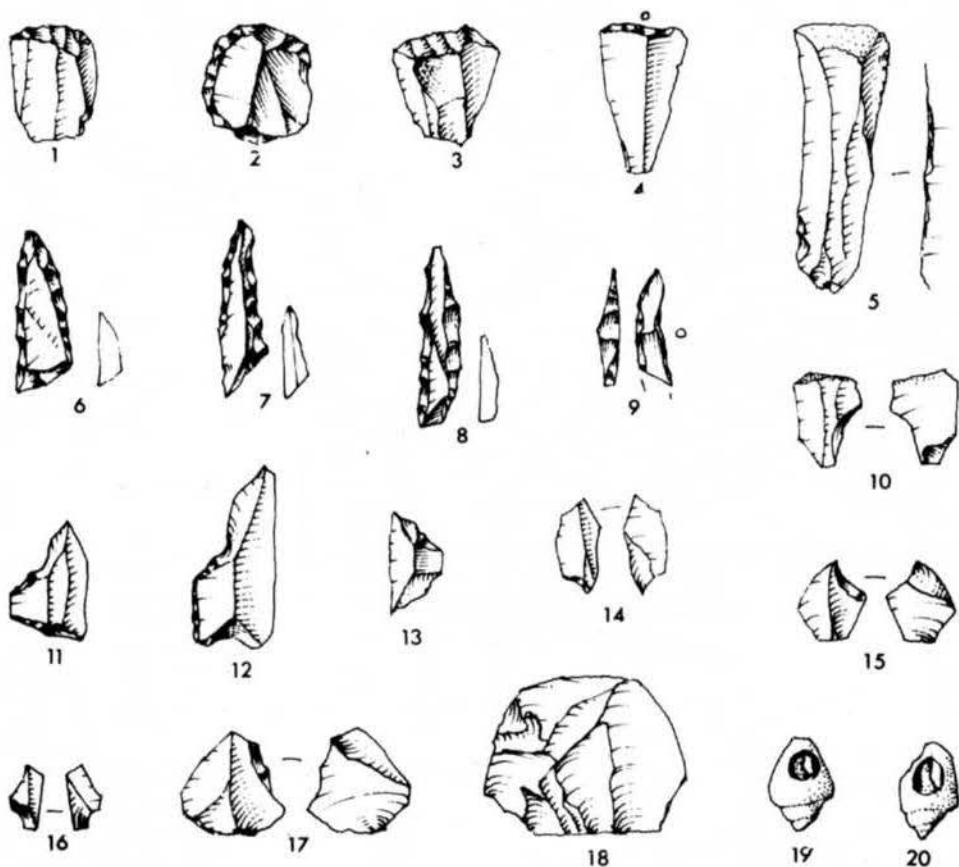


Fig. 8 - Industria litica (nn. 1-18) e conchiglie marine forate (nn. 19-20) del t. 2 (grand. nat.) (dis. di G. Almerigogna).

- Lithic industry (nn. 1-18) and perforated marine snails (nn. 19-20) of t. 2 (nat. size) (des. of G. Almerigogna).

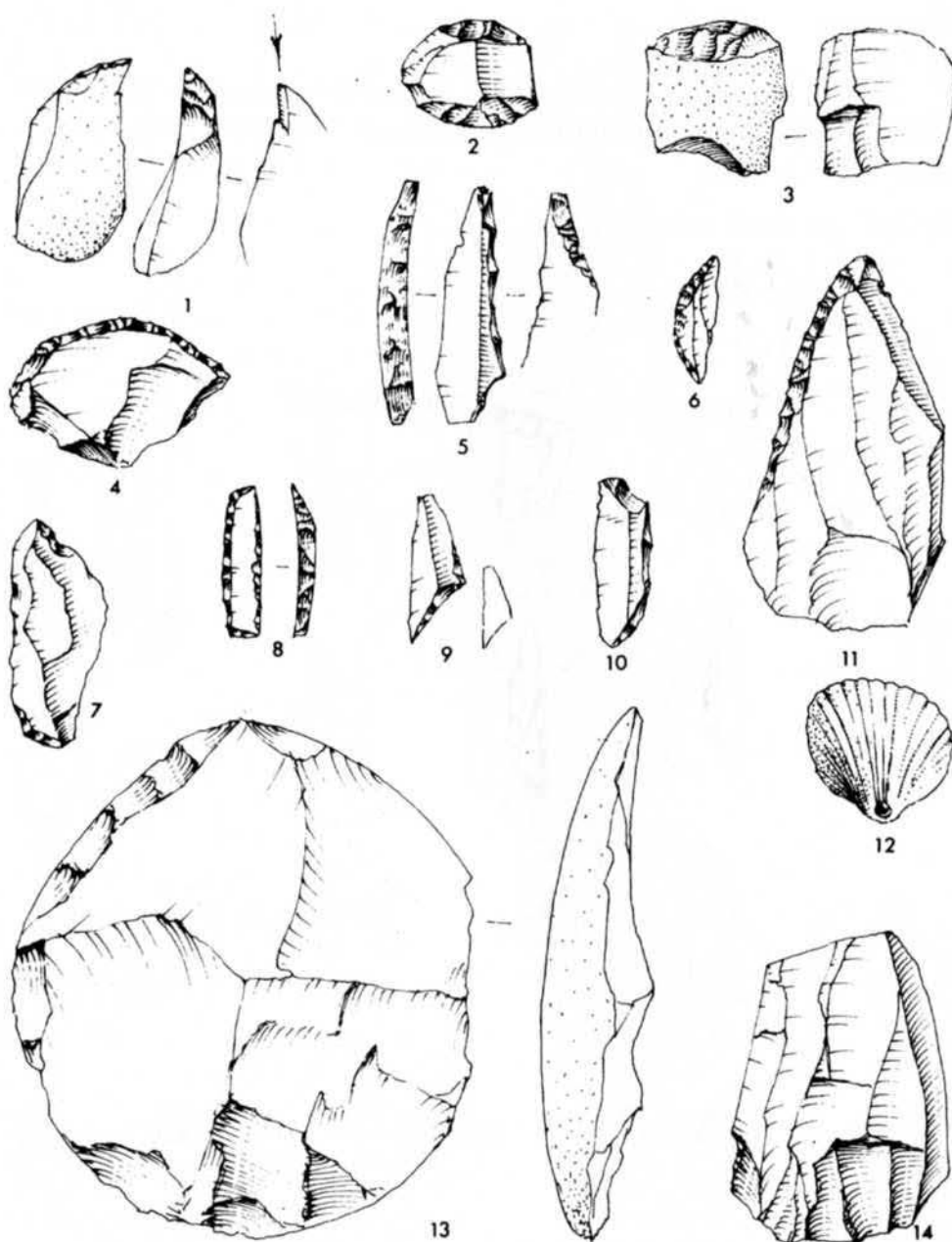


Fig. 9 - Industria litica (nn. 1-11, 13, 14) e conchiglia marina forata (n. 12) dal rimaneggiato (grand. nat.) (dis. di G. Almerigogna). Strumento in quarzo (n. 7).
 - Lithic industry (nn. 1-11, 13, 14) and perforated marine snail (n. 12) of overburden (nat. size) (des. of G. Almerigogna). Quartz (n. 7).

Grattatoi — Sono stati rinvenuti 7 esemplari di cui 6 frontali ed uno ogivale carenato. Tra i frontali si possono citare i tipi a ventaglio (fig. 8 n. 3) ed unguiforme (fig. 8 nn. 1, 2).

Troncature — È presente un esemplare a ritocco profondo normale prossimale (fig. 8 n. 4).

Becchi — Nessun esemplare.

Punte a dorso — Due esemplari a ritocco profondo totale, di cui uno bilaterale trasversale (fig. 8 n. 9) ed uno a punta prossimale.

Dorsi e troncature — Nessun esemplare.

Geometrici — Sono presenti tre triangoli scaleni di cui due del tipo Montclus e tre trapezi, uno per tipo primario.

Frammenti di dorsi e troncature o geometrici — Tre esemplari.

Frammenti di strumenti a ritocco erto — Sette esemplari.

Residui di strumenti a ritocco erto

Microbulini ordinari	5
Microbulini a dorso	1
Incavi a ritocco erto	1
Totale	7

Lame - Raschiatoi — Un esemplare a ritocco marginale (fig. 8 n. 5).

Denticolati — Un incavo ottenuto da una scheggia ricavata da un ciottolo.

Nuclei — Due, di cui uno ricavato da un ciottolo fluviale.

Sono stati inoltre rinvenuti due esemplari di *Columbella*, forati (fig. 8, nn. 19, 20).

La ceramica

Q 113-3 — Frammento di probabile vaso a bocca quadrata, a bordo piatto angolato all'esterno ed arrotondato all'interno; impasto arenaceo con inclusi minuti di calcare, colore nero/nero, superficie leviga-

ta-lucida esternamente, scabra internamente (fig. 10 n. 4).

- Q 113-3 — Frammento di vaso a orlo diritto, bordo piatto e parete appena svasata. A cm 1 dall'orlo reca una decorazione impressa ad unghiate oblique disposte in doppia fila orizzontale; impasto arenaceo compatto con piccoli inclusi di calcare, colore rossiccio-nero/bruno, superficie ben lisciata, $\varnothing$ = cm 15 (fig. 10 n. 2).
- Frammento di ansetta a nastro, con riporto di pasta sulla parte esterna, in ceramica fine; colore beige rossiccio fiammato di nero, superficie levigata (fig. 10 n. 5).
 - Piccoli frammenti di ceramica depurata di colore beige rossiccio; con inclusi minutissimi di calcite, colore beige/nero; con inclusi minuti di calcite e calcare, colore camoscio.
- Q 142-1 — Diversi frammenti ceramici tra i quali se ne riconoscono due di spessore tra i 10-12 millimetri; l'uno di colore camoscio/nero, l'altro arancione/nero, entrambi con inclusi medi di calcare e superficie levigata.
- Q 142-2 — Frammento di parete di vaso a profilo concavo; impasto compatto con rari e minuti inclusi di calcare, colore nero/nero, superficie molto levigata.
- Altri frammenti minuti rispettivamente con inclusi di calcite e/o calcare, spessori sottili; un frammento di colore bruno nero ha la superficie semilucida.

Il rimaneggiato — Tra il materiale rimaneggiato si possono citare un bulino su ritocco, ottenuto su una scheggia ricavata da un ciottolo fluviale (fig. 9 n. 1), un grattatoio frontale corto a ventaglio (fig. 9 n. 4), un grattatoio frontale corto doppio (fig. 9 n. 2), una punta a dorso parziale di grandi dimensioni (fig. 9 n. 11), un segmento di cerchio (fig. 9 n. 6) ed un segmento trapezoidale (fig. 9 n. 10). Si possono mettere inoltre in evidenza alcuni nuclei piramidali (uno a fig. 9, n. 14) e un nucleo discoidale in calcare, di tipologia più arcaica dei rinvenimenti del riparo (fig. 9 n. 13). Tra il rimanente materiale si ricordano un "lisciatoio" in corno di cervo (fig. 10 n. 6), una valva di *Cardium* (*Cerastoderma edule* (LINNÉ)) con l'umbone forato per la sospensione (fig. 9 n. 12) e quattro frammenti ceramici.

— Frammento di olla a parete leggermente concava, orlo ingrossato ester-

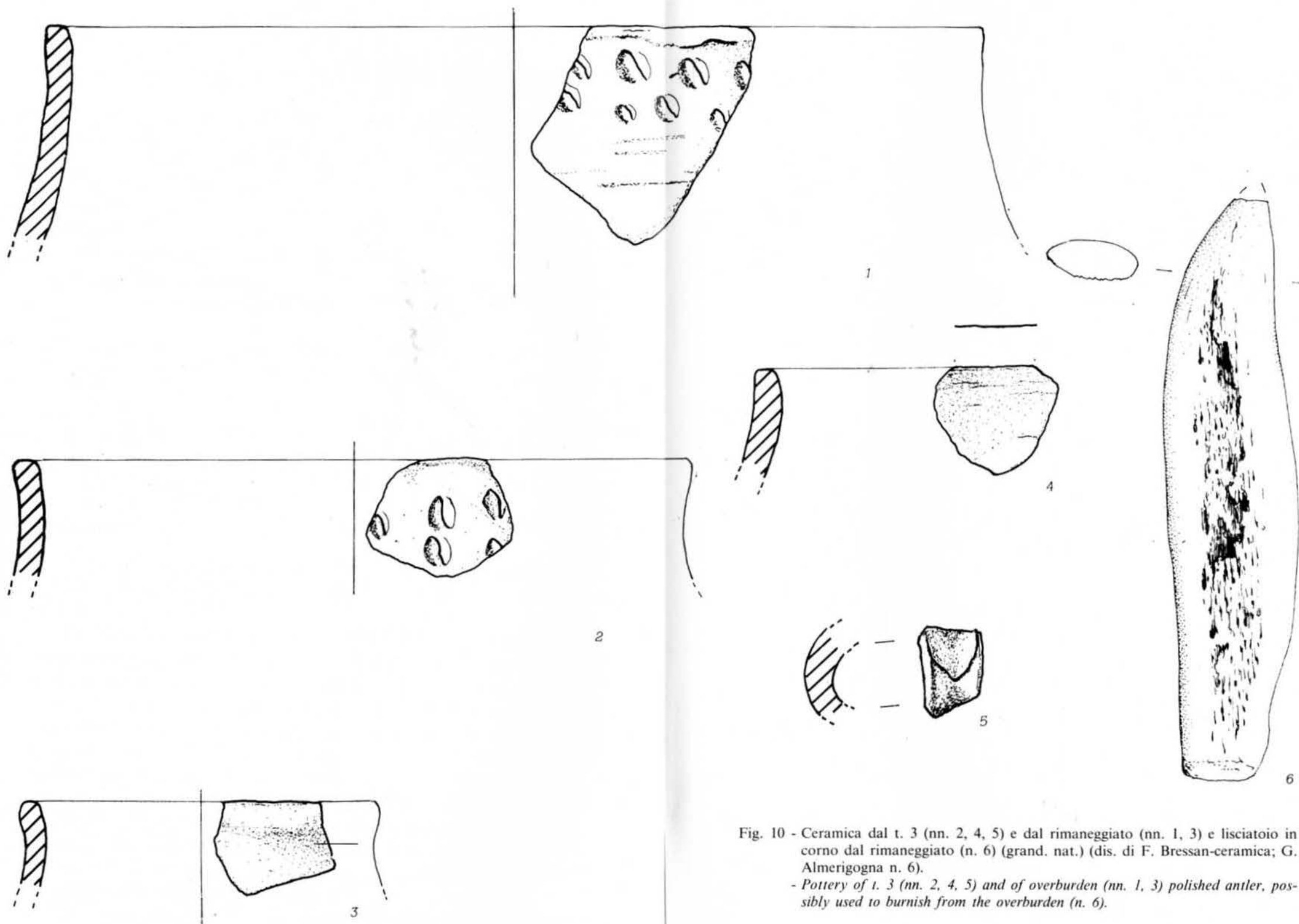


Fig. 10 - Ceramica dal t. 3 (nn. 2, 4, 5) e dal rimaneggiato (nn. 1, 3) e lisciatoio in corno dal rimaneggiato (n. 6) (grand. nat.) (dis. di F. Bressan-ceramica; G. Almerigogna n. 6).

- Pottery of t. 3 (nn. 2, 4, 5) and of overburden (nn. 1, 3) polished antler, possibly used to burnish from the overburden (n. 6).

namente, bordo appiattito; è decorata da impressioni oblique ad unghia disposte in doppia fila orizzontale, a circa 1/2 centimetro dal bordo. Sulla parete sono presenti pure alcune linee irregolari parallele, orizzontali. Impasto con inclusi di calcare e calcite, colore camoscio bruno/arancione beige, superficie ben lisciata; $\varnothing$ = cm 21 (fig. 10 n. 1).

Analogo al frammento proveniente dal q. 113-3.

- Frammento di tazzina a orlo quasi diritto, bordo piatto, parete leggermente eversa; impasto pressoché privo d'inclusi, colore nero bruno, superficie lucida con tracce della levigatura, spessore = mm 3, $\varnothing$ = cm 8 (fig. 10 n. 3).
- Frammento di vaso a parete concava e carena; impasto arenaceo abbastanza compatto con inclusi di chamotte, colore bruno nerastro, superficie levigata, spessore mm 10/12.
- Frammento ceramico recante un rilievo (forse un cordone) sulla parete coperta da concrezioni calcaree; ceramica grossolana, colore di base arancione/camoscio nerastro, superficie lisciata, spessore = mm 15.

Conclusioni

Al termine della prima campagna di scavo attuata al Riparo di Biarzo è possibile trarre una serie di considerazioni che potranno essere confermate dalle ricerche future.

Il materiale litico del taglio 5 sembra attribuibile all'ultima parte dell'Epigravettiano finale italico (LAPLACE, 1964, 1968). Pur essendo ancora numericamente scarsa tale industria, la sua struttura è già abbastanza equilibrata ed i tipi di strumenti che la costituiscono sono fin da ora indicativi per un'abbastanza sicura attribuzione cronologica. È da mettere in rilievo la presenza, tra il materiale lavorato, del cristallo di rocca, fatto questo molto raro per l'Epigravettiano dell'Italia nord-orientale; fino ad ora in questa zona era stato rinvenuto solo un frammento di strumento a dorso al Riparo Tagliente in Valpantena (Verona), mentre a Biarzo è documentata, grazie alla presenza di molti scarti, anche la lavorazione di questo materiale. Il quarzo invece è una materia prima frequente nei complessi mesolitici dell'area alpina interna, in zone povere di selce (BROGLIO, 1980).

L'industria litica del t. 5 è confrontabile con quelle analoghe di Pianca-

<i>Struttura elementare n. strumenti</i>	t. 5 109	tt. 4 + 4+5 36	t. 3 188	t. 2 28
Bulini	2.7	4.2	3.7	—
semplici	1.8	—	1.1	—
su frattura	—	4.2	—	—
su ritocco	0.9	—	2.6	—
Grattatoi	14.7	20.8	14.4	25.0
frontali	12.8	20.8	9.0	21.4
(f. lunghi)	—	—	0.5	—
(f. corti)	7.3	12.1	5.3	14.3
(f. circolari)	—	—	—	—
a muso	—	—	0.5	—
carenati	1.8	—	4.8	—
Troncature	4.6	4.2	3.7	3.6
marginali	—	—	1.1	—
profonde	4.6	4.2	2.6	3.6
Becchi	—	—	0.5	—
Punte a dorso	2.7	8.3	6.9	7.1
marginali	0.9	—	0.5	—
profonde parziali	—	—	0.5	—
profonde totali	1.8	8.3	5.8	7.1
a cran	—	—	—	—
Dorsi e troncature	8.3	—	3.7	—
l. a d. e troncature	3.7	—	2.1	—
p. a d. e troncature	—	—	—	—
Geometrici	1.8	4.2	13.3	21.4
segmenti	—	4.2	0.5	—
triangoli	1.8	—	9.6	10.7
trapezi	—	—	3.2	10.7
Framm. DT + Gm	1.8	8.3	10.6	10.7
Framm. LD + PD	43.1	33.3	31.9	25.0
Punte	—	—	—	—
marginali	—	—	—	—
profonde	—	—	—	—
carenoidi	—	—	—	—
Lame raschiatoi	1.8	—	—	3.6
marginali	0.9	—	—	3.6
profonde	0.9	—	—	—
carenoidi	—	—	—	—
Raschiatoi	1.8	—	—	—
marginali	0.9	—	—	—
profondi	0.9	—	—	—
carenoidi	—	—	—	—
Framm. rit. semplice	—	4.2	2.1	—
Schegge a rit. erto	1.8	—	1.6	—
Denticolati	7.3	8.3	5.3	3.6
piatti	6.4	8.3	4.2	3.6
carenoidi	0.9	—	1.1	—
Scagliati	5.5	4.2	2.1	—

Tab. I - Strutture elementari delle industrie litiche del Riparo di Biarzo.

- Percentage of lithic tools in the stratigraphic sequence of the Riparo di Biarzo.

vallo (Pordenone) (GUERRESCHI, 1975), Le Viote di Bondone (Trento) (BAGOLINI & GUERRESCHI, 1978), Andalo (Trento) (inedito, in corso di studio), tutte rinvenute all'aperto ed a quote elevate, cose queste che impediscono una datazione diversa da quella ottenibile dall'analisi tipologica delle industrie litiche.

L'attribuzione cronologica del t. 5 all'Epigravettiano finale potrà in futuro essere confermata anche da datazioni radiometriche.

I tagli 4 e 3 hanno restituito un'industria relativamente abbondante attribuibile ad un complesso di tipo sauveterriano. Quest'industria è confrontabile con quelle rinvenute nella parte alta della serie AC di Romagnano Loc III (Trento) (BROGLIO, 1971, 1973). Nel t. 3 sono stati rinvenuti anche dei trapezi tipologicamente riferibili alla fase recente del Mesolitico (Castelnoviano), della ceramica ed un arpone a base diritta di tipo neolitico. Il più vicino riscontro per tale oggetto è limitato per ora al Trentino (Doss de la Forca) (BAGOLINI & BROGLIO, 1983, in corso di stampa). Sulla base dei raffronti con materiale delle Alpi Svizzere (SCHWAB 1970; WYSS, 1966, 1976) tale manufatto presenta una morfologia ad affinità neolitica (base tronca) piuttosto che mesolitica. L'associazione dei materiali del t. 3 può essere imputabile all'erosione dei tagli superiori che, nella zona scavata (qq. 124, 125, 126, 127, 128, 109, 110, 111, 112, 113), ha messo a giorno i tt. 3 e 5 lasciando in posto materiale dei superiori strati 2 e 1.

Il t. 2, esplorato solo nel quadrato 142, ha restituito un'industria mesolitica tipica a trapezi, associata con ceramica non ancora ben definibile cronologicamente. A disturbi stratigrafici relativi a questo livello è probabilmente imputabile la presenza di un recipiente a bocca quadrata (t. 3), la cui associazione ad industrie di tipo mesolitico discorda con quanto noto attualmente in tutta l'area padana alpina. Al medesimo fenomeno può essere rapportata la presenza di frammenti di ceramica impressa (uno dal t. 3 ed uno dal rimaneggiato) in associazione con elementi litici riferibili al Mesolitico antico, in quanto la ceramizzazione dell'Area Alpina avviene in contesti di tradizione del Mesolitico recente.

Nel q. 142, dove le evidenze denotano una stratigrafia non disturbata, la serie si presenta intatta e priva di rimaneggiamenti, e la ceramica è stata rinvenuta solo nel taglio 2, mentre nel sottostante taglio 3 non sono documentati né ceramica né trapezi.

Ringraziamenti

Si ringraziano la dr. Manuela Giovannelli per la determinazione delle conchiglie marine forate e la dr. Lisa Benack per la traduzione inglese.

Manoscritto pervenuto il 30.VI.1983.

SUMMARY — The Riparo di Biarzo (m 150 s.l.m.) is situated in the Quaternary conglomerates that form the lowermost terrace of the Natisone River near S. Pietro al Natisone (Udine). The deposit is conserved in the right side of the rockshelter because the strata have been eroded in the past by inundations of the Natisone River and by run-off (recent).

During the excavations of 1982, a complete stratigraphic sequence from Epigravettian thru Neolithic was found. The lowest strata is late Italian Epigravettian, distinguished by geometric lithics in flint. Many flakes of quartz were also found, indicating the use of this material.

The next stratum contains a material culture which is referable to Sauveterrian (early Mesolithic) and another which is referable to Castelnovian (late Mesolithic). The latter, however, is not easily distinguishable from the material culture of the Uppermost Neolithic stratum which contains pottery and trapezoids.

Bibliografia

- BAGOLINI B. & BROGLIO A., 1983 - Il ruolo delle Alpi centrali nei tempi preistorici (dal Paleolitico al Calcolitico), in corso di pubblicazione.
- BAGOLINI B. & GUERRESCHI A., 1978 - Notizie preliminari sulle ricerche 1977-1978 nell'insediamento paleolitico delle Viotte di Bondone (Trento). *Preistoria Alpina*, Trento, 14: 7-31.
- BRESSAN F., 1981 - Introduzione allo studio della preistoria. *Preistoria nell'Udinese - Testimonianze di cultura materiale*, catalogo della Mostra, Udine 16 marzo - 3 maggio 1981: 7-52.
- BRESSAN F. & GUERRESCHI A., 1980 - Il Riparo di Biarzo. *Notiziario extraregionale, Preistoria Alpina*, Trento, ed. 1982, 16: 126.
- BROGLIO A., 1971 - Risultati preliminari delle ricerche sui complessi epipaleolitici della Valle dell'Adige. *Preistoria Alpina*, Trento, 7: 135-141.
- BROGLIO A., 1973 - La preistoria della Valle Padana dalla fine del Paleolitico agli inizi del Neolitico: cronologia, aspetti culturali e trasformazioni economiche. *Rivista di Scienze Preistoriche*, Firenze, 28: 133-150.
- BROGLIO A., 1980 - Culture e ambienti della fine del Paleolitico e del Mesolitico nell'Italia nord-orientale. *Preistoria Alpina*, Trento, 16: 7-29.

- GUERRESCHI A., 1975 - L'Epigravettiano di Piancavallo (Pordenone). *Preistoria Alpina*, Trento, 11: 255-293.
- LAPLACE G., 1964 - La subdivision du Leptolithique. *Bullettino di Paletnologia Italiana*, Roma, n.s. 15, 73: 25-63.
- LAPLACE G., 1968 - Recherches de typologie analitique 1968. *Origini*, Roma, 2: 7-64.
- PONTON M., 1976 - Cenni sulle ricerche ultimamente svolte in campo paletnologico e paleontologico in alcune grotte del Friuli orientale. *Atti del 3° Conv. di Speleologia del F.V.G.*, Gorizia, 1977: 323-327.
- SCHWAB H., 1970 - Hirschgeweihharpunen aus Jungsteinzeitlichen Fundstellen des Kantons Freiburg. *Jahrbuch der Schweizerischen Gesellschaft für Ur- und Frühgeschichte*, 55: 7-12.
- WYSS R., 1966 - Mesolithische Harpunen in Mitteleuropa. *Helvetia Antiqua*: 9-19.
- WYSS R., 1976 - Das Jungsteinzeitliche Jäger-Bauendorf von Egolzwil 5 im Wanwiler moos. *Archeologische Forschungen*, Zürich.

Indirizzi degli Autori — Authors' addresses:

- Dr. Francesca BRESSAN
Museo Friulano di Storia Naturale
Via Grazzano 1, I-33100 UDINE
- Dr. Mauro CREMASCHI
Museo Civico di Storia Naturale
Via Spallanzani 1, I-42100 REGGIO EMILIA
- Prof. Antonio GUERRESCHI
Istituto di Geologia
dell'Università degli Studi
Corso Ercole I d'Este 22, I-44200 FERRARA

L. COASSINI LOKAR, F. TOMÈ

**HELLEBORUS MULTIFIDUS SUBSP. ISTRICUS (SCHIFFNER)
MERX. & POD.: DISTRIBUZIONE DI ALCUNI METABOLITI
SECONDARI NEGLI ORGANI IPOGEI**

**HELLEBORUS MULTIFIDUS SUBSP. ISTRICUS (SCHIFFNER) MERX. & POD.:
DISTRIBUTION OF SOME SECONDARY METABOLITES IN HYPOGEIC PARTS**

Riassunto breve — È stata valutata la variazione quantitativa di ellebrina e di alcune saponine nei singoli organi ipogei di *Helleborus multifidus* subsp. *istriacus* (Schiffner) Merx. & Pod., in relazione all'età della pianta, al ciclo biologico e al grado di aridità dell'ambiente. È stato analizzato inoltre il contenuto di ellebrina e di saponine in diverse parti di radici e di rizoma, al fine di chiarire il meccanismo di produzione e di localizzazione dei metaboliti secondari.

Parole chiave: *Helleborus multifidus*, Metaboliti secondari, Variabilità con fattori diversi.

Abstract — The content in hellebrin and saponins ($R_f = 0.63$ and 0.70 - TLC) in roots and rhizomes of *Helleborus multifidus* subsp. *istriacus* (Schiffner) Merx. & Pod. was examined in plants of different age in the principal phases of the life-cycle, and in different climatic condition. We analyzed the content of hellebrin and saponins in different parts of root and rhizome, in order to clarify the mechanism of distribution and storage of the secondary metabolites.

Key words: *Helleborus multifidus*, Secondary metabolites, Variability with various factors.

Introduzione

In questa seconda nota abbiamo voluto approfondire le ricerche precedentemente condotte sulla distribuzione di alcuni metaboliti secondari nelle varie parti di *Helleborus multifidus* subsp. *istriacus* (Schiffner) Merx. & Pod., che avevano messo in risalto come i cardenolidi principali, ellebrina e glucoellebrina, si localizzano esclusivamente negli organi ipogei, indipendente-

mente dall'età della pianta e dal ciclo biologico. Si era notata inoltre l'influenza di alcuni fattori esogeni ed endogeni sulla produttività di tali metaboliti secondari (COASSINI LOKAR & TOMÈ, 1983).

Nel presente lavoro abbiamo approfondito tale indagine, estendendola anche ad altri metaboliti secondari presenti negli organi ipogei, quali le saponine, delle quali è stata esaminata la variabilità in relazione all'età della pianta, al ciclo biologico e al grado di aridità dell'ambiente. È sembrato infatti interessante esaminare la distribuzione e la variabilità di tali metaboliti secondari, data la stretta relazione di tipo sinergico tra cardenolidi e saponine nei confronti dell'attività farmacologica della droga.

Abbiamo inoltre cercato di portare un chiarimento ai meccanismi di distribuzione e di localizzazione di ellebrina e di saponine nelle diverse parti dei singoli organi ipogei, sia perché l'argomento non risultava ancora affrontato in questi termini, sia al fine di individuare, se possibile, le interdipendenze tra i metaboliti secondari considerati.

Materiali e metodi

H. istriacus è stato campionato in numerose stazioni del Carso Triestino (Friuli-Venezia Giulia; Italia nord-orientale) collocate in aree caratterizzate da aridità diversa e crescente da E verso O (zona A, Carso orientale; zona B, Carso centrale; zona C, Carso occidentale) nell'ambito delle associazioni: *Seslerio-Quercetum petraeae* in cui l'entità è specie caratteristica, *Ostryo-Quercetum pubescentis* in cui è specie differenziale di sub-associazione e *Asaro-Carpinetum* in cui svolge ruolo di specie di ordine superiore (POLDINI L., ex verbis), durante l'intero ciclo ontogenetico, per più anni di seguito, nelle prime ore pomeridiane, raccogliendo a caso un gran numero di esemplari della stessa età (1, 2-3, 5-6 anni) (COASSINI LOKAR & TOMÈ, 1983); ogni campione medio era omogeneo per ubicazione geografica (quota, esposizione, ecc.) e per tipo di ambiente, in modo da poter escludere l'influenza di tali fattori sui risultati analitici.

Per le indagini sulla distribuzione e localizzazione dei metaboliti secondari nei singoli organi ipogei, questi sono stati ulteriormente suddivisi in: parti apicali (1), mediane (2) e terminali (3) delle radici e parti del rizoma corrispondenti alle parti distali (4), mediane (5) e portanti la gemma fiorale (6).

Ognuna di queste parti è stata analizzata singolarmente. Il tenore di umidità di ogni campione medio è stato determinato a parte (a 110°C sino a peso costante). Tutti i dati percentuali riportati si riferiscono al peso secco e sono medie di almeno tre analisi separate.

Le metodologie seguite per l'estrazione dei metaboliti secondari e per la caratterizzazione e il dosaggio di ellebrina sono ampiamente descritte in precedenti note (COASSINI LOKAR et al., 1979; 1982; 1983). Per quanto riguarda le saponine, delle molte presenti, sono state analizzate quella con $R_f = 0.63$ e quella con $R_f = 0.70$ (TLC). I metodi di individuazione e caratterizzazione delle saponine, nonché la ripetibilità e la sensibilità del metodo adottato, sono descritti in un altro lavoro (COASSINI LOKAR e coll., 1982).

Risultati

Variazioni col ciclo ontogenetico

I risultati relativi alle analisi quantitative condotte durante le fasi più salienti del ciclo biologico (fioritura (II-III), massima espansione fogliare (VII-VIII), quiescenza (XI-XII), separatamente su radici, rizomi e organi ipogei in toto di piante di età intermedia (3 anni)), sono riportati in fig. 1.

Al pari di quanto già osservato per ellebrina e glucoellebrina (COASSINI LOKAR & TOMÈ, 1983), anche le due saponine sono presenti in maggior quantità durante la fase di massima espansione fogliare e in minor quantità durante la fioritura.

Viene confermata la presenza di ellebrina in maggior quantità nelle radici durante tutto il ciclo biologico, mentre nel rizoma risulta maggiormente presente la saponina_{0.63}. Durante le fasi di fioritura e di massima espansione fogliare ellebrina e saponina_{0.63} sono presenti in quantità percentuali pressoché uguali in radici e rizomi, mentre durante la fase di quiescenza la percentuale di saponina_{0.63} nei rizomi supera quella dell'ellebrina nelle radici.

La saponina_{0.70} è in maggiori quantità nei rizomi nelle due prime fasi del ciclo biologico e nelle radici nella fase di quiescenza. Mentre questa saponina è il metabolita secondario presente sempre in minori quantità, la saponina_{0.63} è quello presente in quantità massima.

Il rapporto di distribuzione dell'ellebrina ($\bar{I}_{dE} = 1.85$) e della saponina_{0.63}

($\bar{I}_{ds} = 0.65$) tra radici e rizomi si mantiene costante durante tutto il ciclo biologico, mentre quello della saponina_{0.70} varia sensibilmente passando da 0.74 durante la fioritura a 1.14 durante la quiescenza, per un aumento percentuale costante nelle radici.

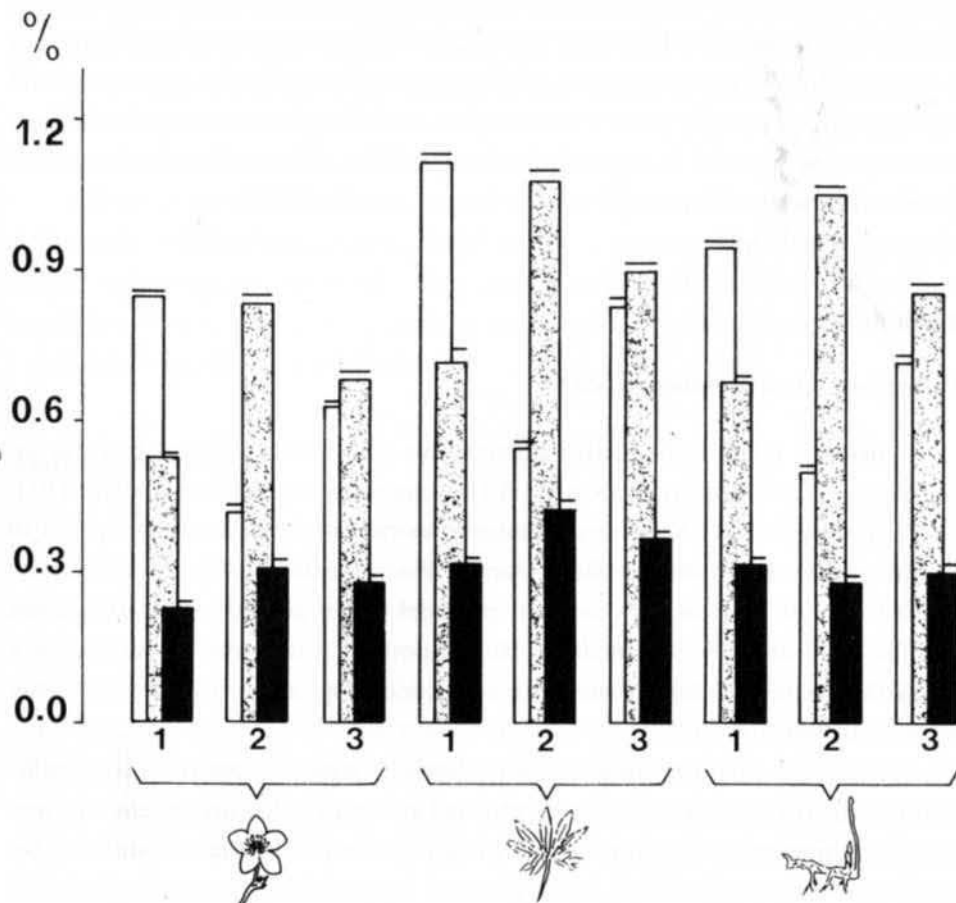


Fig. 1 - Variazioni percentuali di ellebrina $\square$, saponina_{0.63} $\boxtimes$, saponina_{0.70} $\blacksquare$ in radici (1), rizomi (2) e in organi ipogei in toto (3), in funzione del ciclo biologico (fase di fioritura (II-III), fase di massima espansione fogliare (VII-VIII) e fase di quiescenza (XI-XII)) di piante di *H. multifidus* di 3 anni (area B).

- Percent variations of hellebrin $\square$, saponine_{0.63} $\boxtimes$, saponine_{0.70} $\blacksquare$ in the roots (1), rhizomes (2) and hypogeic parts "in toto" (3) in principal phases of the life-cycle (flowering (II-III), maximum leaf development (VII-VIII), quiescence (XI-XII)) in plants of *H. multifidus* (3 years old, area B).

Variazioni in funzione dell'età della pianta

Le variazioni percentuali dei metaboliti secondari considerati in radici e rizomi presi singolarmente, nonché negli organi ipogei presi in toto, in funzione dell'età della pianta, sono riportate in fig. 2.

È possibile rilevare che, indipendentemente dall'età, nelle radici sono sempre maggiormente presenti ellebrina e saponina_{0.70}, mentre nei rizomi è in

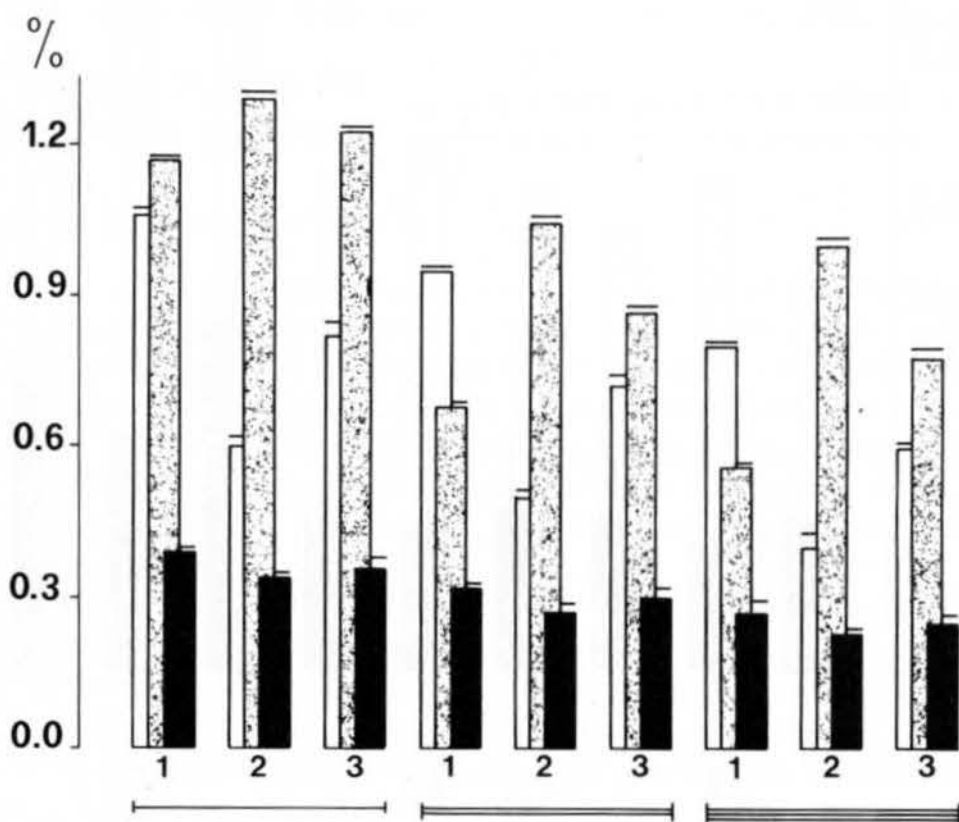


Fig. 2 - Variazioni percentuali di ellebrina □, saponina_{0.63} ▨, saponina_{0.70} ■ in radici (1), rizomi (2) e in organi ipogei in toto (3), in funzione dell'età della pianta (— 1 anno, — 2-3 anni, — 5-6 anni) raccolti durante la fase di quiescenza nell'area B.

- Percent variations of hellebrin □, saponine_{0.63} ▨, saponine_{0.70} ■, in the roots (1), rhizomes (2) and hypogeic parts "in toto" (3), in plants at different ages (— 1 year, — 2-3 years, — 5-6 years) during the quiescence phase (area B).

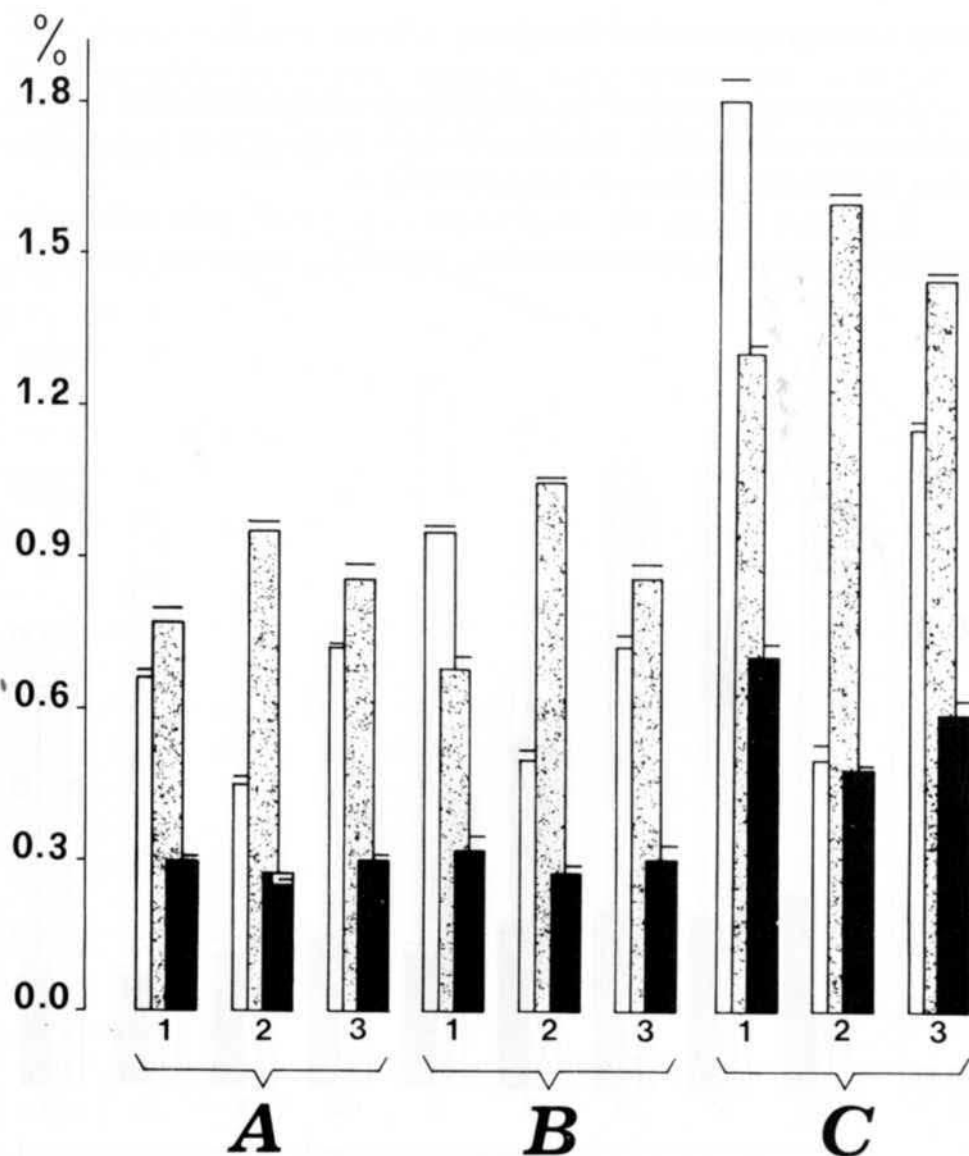


Fig. 3 - Variazioni percentuali di ellebrina □, saponina_{0.63} ▨, saponina_{0.70} ■ in radici (1), rizomi (2) e organi ipogei in toto (3), in funzione dell'ambiente (A → B → C, aree ad aridità crescente) durante la fase di quiescenza (piante di 3 anni).

- Percent variations of hellebrin □, saponine_{0.63} ▨, saponine_{0.70} ■ in roots (1), rhizomes (2) and hypogeic parts "in toto" (3), resulting from the influence of environmental factors (A → B → C, areas with increasing aridity) (quiescence phase, 3 years old plants).

quantità sempre maggiore la saponina_{0,63}. La pianta risulta maggiormente produttiva nel primo anno di vita, in cui inoltre il contenuto percentuale di saponina_{0,63} (1.23%) supera quello dell'ellebrina (1.05%).

Il rapporto di distribuzione tra radici e rizomi di saponina_{0,63} diminuisce al progredire dell'età della pianta (da un massimo di 0.90 per piante di 1 anno ad un minimo di 0.56 per piante di 6 anni), il che indica che il metabolita si localizza sempre più preferenzialmente nei rizomi. Il rapporto di distribuzione dell'ellebrina invece aumenta col progredire dell'età (da 1.75 a 2.00). Il rapporto di distribuzione della saponina_{0,70} non varia in funzione dell'età ($\bar{I}_d = 1.16$).

I grafici delle figg. 1 e 2 si riferiscono a campioni rappresentativi dell'area B, ma risultati analoghi sono stati ottenuti per i campioni delle altre aree.

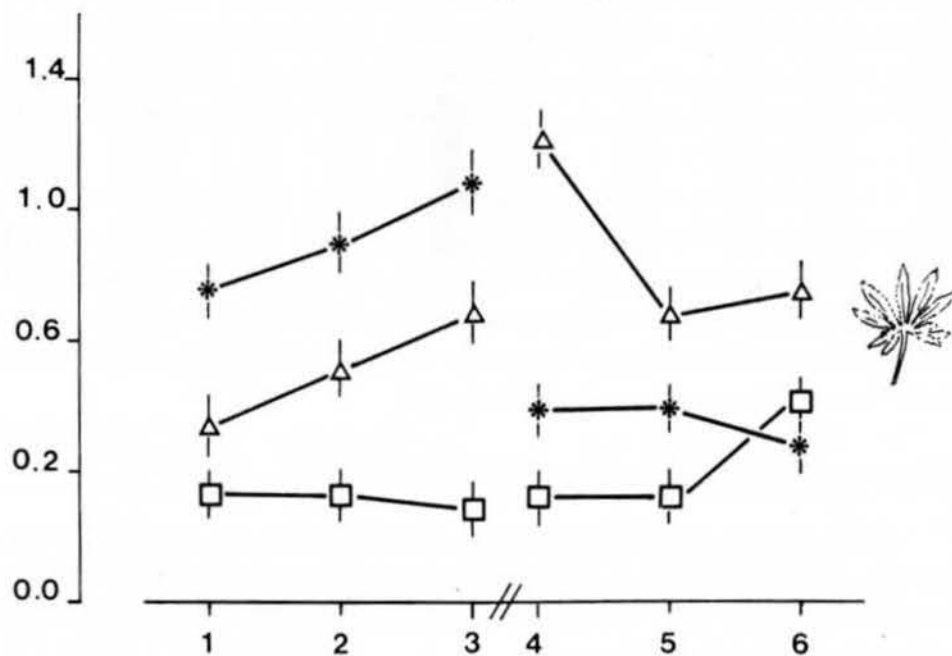
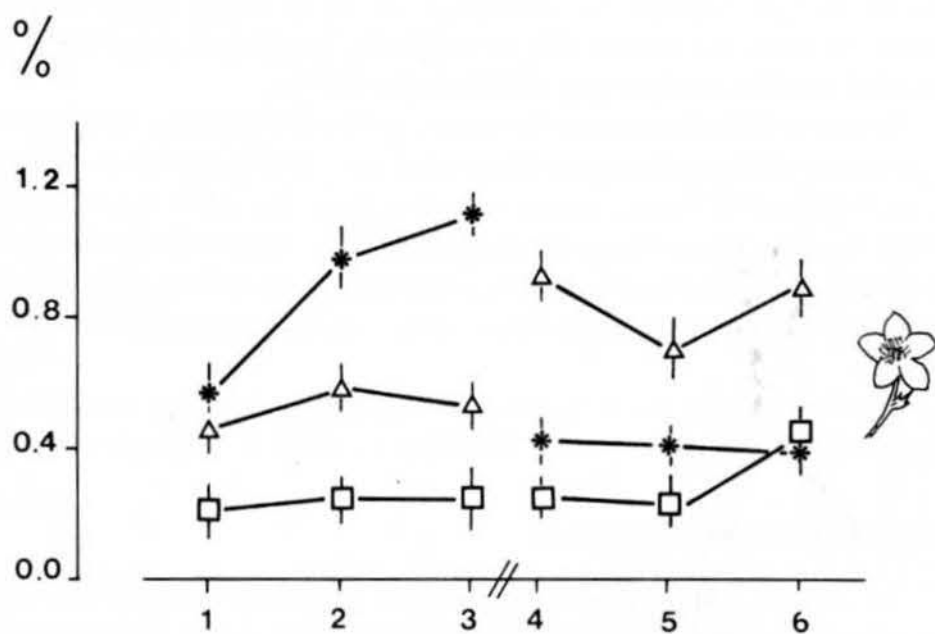
Variazioni in funzione dell'ambiente

Le indagini sulle variazioni del contenuto percentuale dei tre metaboliti secondari in funzione dell'aridità dell'ambiente ($A < B < C$), sono state condotte su campioni di piante di età intermedia (2-3 anni). Dagli istogrammi di fig. 3 (periodo di quiescenza) si rileva che vi è una proporzionalità diretta tra grado di aridità e produzione di metaboliti secondari; i valori percentuali medi totali infatti praticamente raddoppiano passando dall'area A alla C (l'ellebrina varia dallo 0.55% all'1.15%, la saponina_{0,63} da 0.83% all'1.45%, la saponina_{0,70} da 0.29% a 0.59%).

Il fattore ambientale inoltre influenza in maniera significativa il rapporto di distribuzione dell'ellebrina tra radici e rizomi, che varia da 1.44 $\rightarrow$ 1.85 $\rightarrow$ 3.68, il che indica che all'aumentare del grado di aridità del terreno il cardenolide tende ad accumularsi sempre maggiormente nelle radici. L'ambiente più termofilo influisce in maniera meno sensibile sulla distribuzione delle due saponine tra i singoli organi ipogei.

Distribuzione e localizzazione dei metaboliti secondari

Al fine di chiarire ulteriormente il meccanismo di localizzazione e di distribuzione dei metaboliti secondari negli organi ipogei, sono state condotte indagini su singole parti di radici e rizomi (cfr. Materiali e Metodi) di campioni dell'area B di 2-3 anni di età.



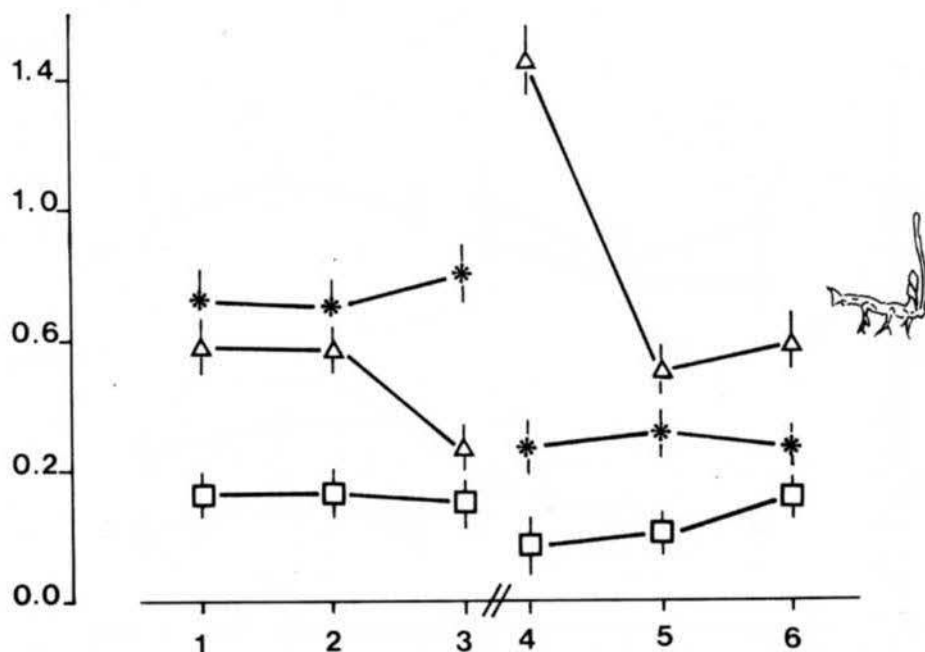


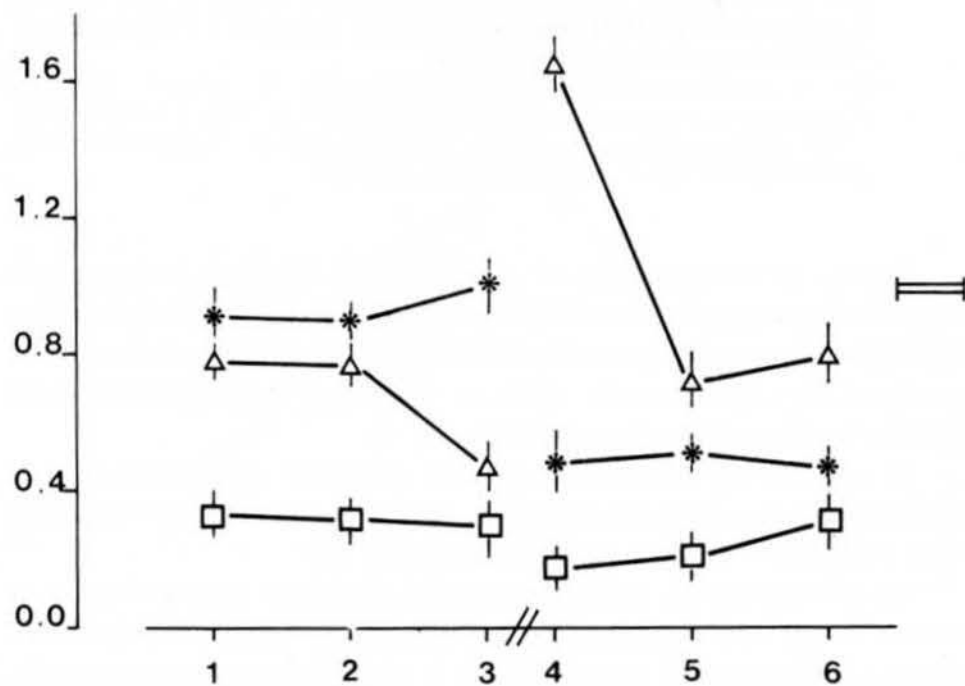
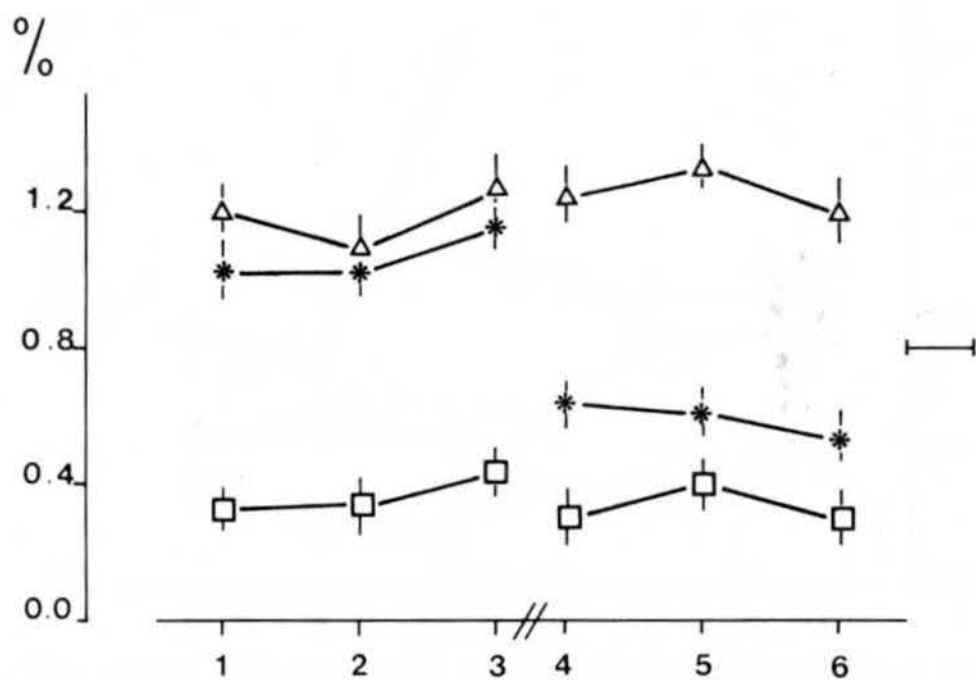
Fig. 4 - Distribuzione percentuale di ellebrina (*), saponina_{0.63} (Δ), saponina_{0.70} (□) nelle diverse parti di radici (1, 2, 3) e rizomi (4, 5, 6) nelle tre fasi del ciclo biologico (fioritura (II-III), massima espansione fogliare (VII-VIII), quiescenza (XI-XI)) di piante di 3 anni dell'area B.

- Percent distribution of hellebrin (*), saponine_{0.63} (Δ) and saponine_{0.70} (□) in the different parts of roots (1, 2, 3) and rhizomes (4, 5, 6) in the principal phases of the life-cycle (flowering (II-III), maximum leaf development (VII-VIII), quiescence (XI-XII)) of 3 years old plants, area B.

Durante le fasi principali del ciclo biologico l'ellebrina è sempre più concentrata nella parte delle radici più prossima al rizoma (3). Durante la fase di fioritura la saponina_{0.63} si distribuisce in maniera abbastanza omogenea nelle varie parti di radici e rizomi e tende ad accumularsi nella parte distale del rizoma (4) durante le due fasi successive (fig. 4).

Il contenuto di saponina_{0.70} è piuttosto omogeneo nelle diverse parti di radici e rizomi durante il ciclo biologico, con una lieve costante accentuazione nella parte del rizoma portante la gemma fiorale (6).

La distribuzione dei metaboliti secondari considerati tra le varie parti di radici e rizomi varia in funzione dell'età della pianta. Durante il primo anno di vita infatti i metaboliti si distribuiscono in maniera piuttosto omogenea (fig.



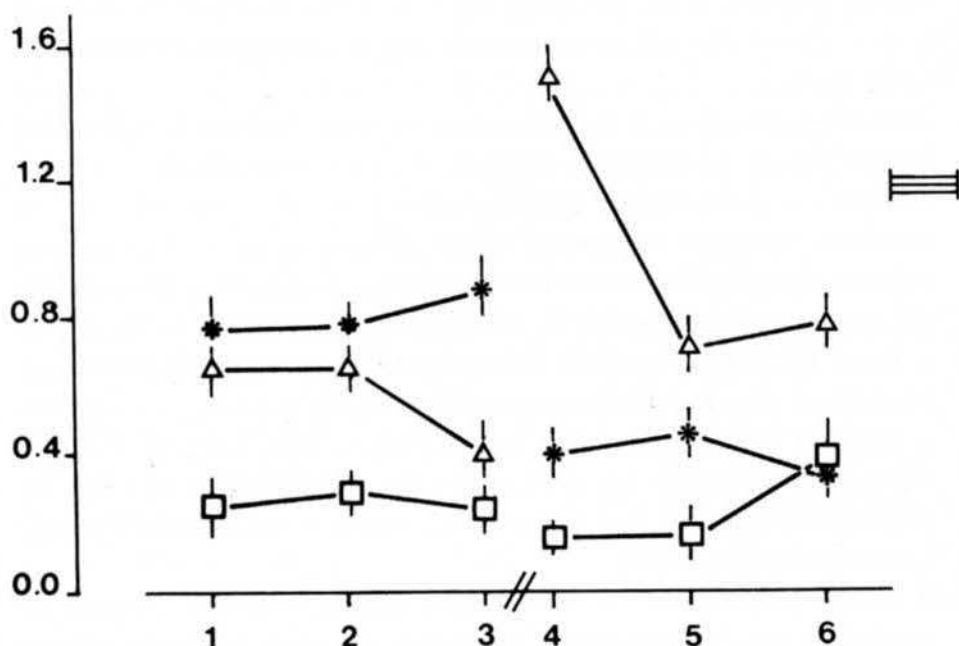


Fig. 5 - Distribuzione percentuale di ellebrina (*), saponina_{0.63} (Δ), saponina_{0.70} (□) nelle diverse parti di radici (1, 2, 3) e rizomi (4, 5, 6) in funzione dell'età della pianta (H 1 anno, H 2-3 anni, H 5-6 anni). Campionamenti relativi all'area B, fase di quiescenza.

- Percent distribution of hellebrin (*), saponine_{0.63} (Δ) and saponine_{0.70} (□) in the different parts of roots (1, 2, 3) and rhizomes (4, 5, 6) in plants at different ages (H 1 year, H 2-3 years, H 5-6 years) (area B, quiescence).

5); all'aumentare dell'età si nota invece che la saponina_{0.63} tende a localizzarsi nella parte distale del rizoma (4) e la saponina_{0.70} nella parte del rizoma portante la gemma fiorale (6).

Conclusioni

Le indagini condotte al fine di chiarire i meccanismi di distribuzione di alcuni metaboliti secondari nei singoli organi ipogei e in alcune loro parti di *Helleborus multifidus* subsp. *istriacus* (Schiffner) Merx. & Pod. in funzione di alcuni fattori endogeni ed esogeni, hanno consentito di trarre alcune indicazioni.

- l'entità è maggiormente produttiva durante la fase di massima espansione fogliare (VII-VIII), nel primo anno di vita, in ambienti caratterizzati da forte aridità;
- ellebrina e saponina_{0.70} si trovano sempre in maggiori quantità nelle radici, indipendentemente dai fattori endogeni ed esogeni considerati;
- la saponina_{0.63} si concentra sempre maggiormente nei rizomi ed è, dei tre metaboliti secondari considerati, quello presente in maggiori quantità in assoluto. Questa sembra essere una caratteristica precipua dell'entità carsica, dal momento che nell'entità *H. odor* subsp. *laxus* (Host) Merx. & Pod. (che nel Friuli-Venezia Giulia è ampiamente distribuita dalla pianura alluvionale ai rilievi montani esterni dell'arco alpino orientale) tale saponina si localizza sempre nelle radici, ma in quantità molto inferiori (fino a 5 volte), tanto che spesso non si rilevano differenze significative nei contenuti percentuali medi delle due saponine, che spesso si equivalgono (COASSINI LOKAR & POLDINI, 1979);
- il diverso grado di aridità dell'ambiente sembra influire in maniera determinante sulla produzione dei metaboliti secondari, tanto che nel passaggio da ambienti più mesofili (zona A) ad ambienti nettamente termofili (zona C) si nota un aumento nel tenore dei metaboliti di 2-3 volte;
- poiché al progredire dell'età della pianta la saponina_{0.63} tende a localizzarsi sempre maggiormente nel rizoma, mentre l'ellebrina sempre più nelle radici, sembra vi sia una correlazione inversa tra i due metaboliti secondari per quanto riguarda la loro localizzazione;
- le indagini condotte al fine di chiarire i meccanismi di distribuzione e di localizzazione dei tre metaboliti secondari consentono di trarre solo alcune indicazioni di carattere generale: nei rizomi la parte con la gemma fiorale è sempre la meno ricca di metaboliti, la parte distale invece ha la maggior quantità di saponina_{0.63}; nelle radici non sembra che si possa identificare chiaramente una zona di accumulo dei metaboliti, anche se si nota una tendenza dell'ellebrina a localizzarsi nelle parti più prossime al rizoma;
- la presenza di notevoli percentuali di saponine nell'entità carsica dovrebbe avere un effetto positivo sulle proprietà farmacologiche della droga di *H. multifidus* subsp. *istriacus*, come dimostrerebbero alcune prove preliminari (DALLA LOGGIA et al., 1982).

Non sembra possibile invece affermare che vi è un'interdipendenza tra i

metaboliti secondari considerati, poiché quando l'entità è maggiormente produttiva, lo è nei confronti di tutti e tre i metaboliti, indipendentemente dai fattori endogeni ed esogeni presi in esame. Si è notato soltanto che vi è una correlazione inversa per quanto riguarda la localizzazione di ellebrina e saponina_{0.63}, soprattutto in funzione del grado di aridità dell'ambiente.

Ringraziamento

Desideriamo ringraziare sentitamente il prof. Livio Poldini per le utili discussioni durante lo svolgimento del lavoro e per la lettura critica del manoscritto.

Manoscritto pervenuto il 25.II.1983.

ZUSAMMENFASSUNG — Die quantitative Schwankung des Hellebrin- und Saponin-Gehaltes in den unterirdischen Organen von *Helleborus multifidus* subsp. *istriacus* wurde in Zusammenhang mit den Alter, dem Lebenszyklus und dem Trockenheitsgrad der Umwelt untersucht. Es ist ausserdem der Hellebrin- und Saponin-Gehalt in verschiedenen Teilen der Wurzel und des Rhizoms zur Ermittlung der Erzeugungs- und Lokalisierungs-art der sekundären Abbaustoffe festgestellt.

Bibliografia

- COASSINI LOKAR L. & POLDINI L., 1979 - Relazione tra chemotipi e tipi di vegetazione sull'esempio di *Helleborus odoratus* subsp. *laxus* in Friuli. *Atti Gior. Gr. Pianta Officinali della Soc. Bot. Ital.*, Verona 23-28 maggio 1979: 126-131.
- COASSINI LOKAR L., POLDINI L. & TUBARO A., 1982 - Influenza dei fattori altitudinale, stagionale, ambientale sulla produzione dei principi attivi in *Helleborus odoratus* subsp. *laxus* (Host) Merx. & Pod. *Giorn. Bot. Ital.*, 116 (1-2): 51-61.
- COASSINI LOKAR L. & TOMÈ F., 1983 - *Helleborus multifidus* subsp. *istriacus* (Schiffner) Merx. & Pod.: cardenolidi nelle diverse parti della pianta e nella droga. *Atti Boll. Soc. Adr. Scienze*, Trieste, 67: 19-24.
- DALLA LOGGIA R., SCARCIA V. & TUBARO A., 1981 - Pharmacodynamic aspects of some species of the genus *Helleborus*. I. Relationship between toxicity and hellebrin content. *Boll. Soc. Adr. Scienze*, Trieste (in press).
- POLDINI L., COASSINI LOKAR L. & FORNASARO F., 1977 - Nota preliminare sulle ricerche farmaco-botaniche in due specie di *Helleborus* nel Friuli-Venezia Giulia. *Giorn. Bot. Ital.*, 111 (6): 368.

Indirizzi degli Autori — Authors' addresses:

- Dr. Laura COASSINI LOKAR
Istituto ed Orto Botanico
dell'Università degli Studi
Sal. Monte Valerio 14, I-34127 TRIESTE
- Dr. Franca TOMÈ
Istituto di Scienze Botaniche
dell'Università degli Studi
Via G. Colombo 60, I-20133 MILANO

L. COASSINI LOKAR, L. POLDINI, G. ANGELONI ROSSI

APPUNTI DI ETNOBOTANICA DEL FRIULI-VENEZIA GIULIA

INVESTIGATION ON THE ETHNOBOTANY OF FRIULI-VENEZIA GIULIA

Riassunto breve — Sono riportati gli usi popolari di entità vegetali spontanee del Friuli-Venezia Giulia. È stata messa in rilievo l'utilizzazione di un elevato numero di specie per cura e per alimentazione, in taluni casi con impieghi del tutto originali, a dimostrazione di una straordinaria sopravvivenza della civiltà rurale.

Parole chiave: Etnobotanica, Piante medicinali spontanee, Uso popolare, Friuli-Venezia Giulia (Italia).

Abstract — *In the present research some original results on the folk utilization of vegetal native entities in various districts of Friuli-Venezia Giulia are presented. The impact on various aspects of the uses is also analyzed. The utilization of a very large number of species to treat and to eat has been displayed. All these uses demonstrate an extraordinary survival of the country civilization.*

Key words: *Ethnobotany, Native plants, Traditional uses, Friuli-Venezia Giulia (Italy).*

Introduzione

Questo nostro studio è il frutto di una ricerca originale sulle utilizzazioni tradizionali, sia di tipo medicinale che alimentare delle piante spontanee della regione Friuli-Venezia Giulia.

Le zone prescelte per il censimento hanno interessato il Gemonese, la Carnia, il Cormonese, il Monfalconese, la Bassa Friulana, l'altopiano Carsico triestino, il Sappadino e la parte nord-occidentale dell'Istria; zone che ci sembra rappresentino in modo sufficientemente significativo il territorio regionale.

Le notizie sugli usi popolari delle entità della flora spontanea sono state raccolte, paese per paese, dalla viva voce delle persone anziane, nelle quali è più vivo il ricordo delle tradizioni e ancora piuttosto frequente e diffuso l'uso o la consuetudine della medicina popolare.

Le piante usate sono state raccolte, fatte controllare dalle persone intervistate e quindi accuratamente determinate. Il censimento ha avuto la durata di cinque anni ed è stato condotto sia al fine di recuperare una cultura rurale, in via di rapida scomparsa, sia per suggerire un'utilizzazione più appropriata delle risorse del territorio, nell'osservanza delle norme della L.R. n. 34 (1982) sulla "Protezione della flora spontanea". Né si è dimenticato che viene oggi da più parti auspicato un ritorno ai medicinali naturali.

Per ogni entità, elencata in ordine alfabetico, viene riportato il nome scientifico con la famiglia di appartenenza, il nome comune e i nomi dialettali (specificandoli a secondo della zona di indagine).

Sono indicate inoltre le parti della pianta usate (la droga), le modalità di preparazione, gli usi terapeutici e/o alimentari. La nomenclatura scientifica adottata è quella proposta da PIGNATTI (1982), mentre per i nomi volgari ci siamo riferiti allo ZANGHERI (1976); i nomi dialettali sono stati tratti dalla viva voce degli intervistati e controllati secondo PIRONA (1855) e PENZIG (1972).

Al fine di rendere più agile il testo, sono state adottate le seguenti abbreviazioni:

A.C. = altipiano carsico; C. = Carnia; Is. = Istria; F. = Friuli; S. = Sappada; D.P. = denominazione popolare; D.D. = denominazione dialettale; P.U. = parti usate; U.E. = uso esterno; M.P. = impieghi nella medicina popolare ed eventuali usi alimentari.

Riportiamo di seguito alcune definizioni che, usate molto spesso nel testo, necessitano di chiarimenti e di precisazioni:

cataplasma: le parti fresche della pianta vengono pestate e quindi spalmate su una garza e applicate sulla parte malata;

decotto: le parti della pianta, tagliate e polverizzate, sono bollite in acqua a fuoco moderato, poi si filtra e si beve il liquido così ottenuto;

infuso: le parti finemente polverizzate sono lasciate per un tempo opportuno in acqua bollente, a fuoco spento, poi filtrate e bevute.

Pur avendo tenuto nel debito conto la vasta bibliografia esistente in materia (OSTERMANN, 1894; PECILE, 1861; MANZINI, 1890; DE SANTA, 1900; DE

MARCHESETTI, 1907-1922; GORTANI, 1906; COSSETTINI, 1923; SENONER, 1860; FORNACIARI, 1950; CARACCI, 1967; RIEPPI, 1943, 1949; VISINTINI-ROMANIN, 1960, 1961; CICERI, 1972; APPI, 1979; SELVA, 1979; CAPPELLETTI, 1982) volutamente non abbiamo citato gli usi medicinali e alimentari di alcune piante riportate nella letteratura regionale, per non inficiare con contaminazioni di origine dotta le notizie da noi raccolte direttamente dalla originale tradizione culturale popolare.

Il quadro risultante da tale indagine, di indubbia suggestione per l'interesse del materiale raccolto, si è prestato a varie considerazioni dal punto di vista critico, alle quali si accennerà nella parte conclusiva dello studio.

Risultati

Abies alba Mill.

Fam.: *Pinaceae*

D.P.: abete bianco.

D.D.: tonne (S.); avedin, avidin, dane, lavadia (F. e C.).

P.U.: la resina.

M.P.: la resina viene usata come cicatrizzante ed emostatico per U.E..

Achillea clavennae L.

Fam.: *Compositae*

D.P.: achillea.

D.D.: assinz di montagne (F.); arsiens di mont, arsinz di mont (C.).

P.U.: la parte epigea.

M.P.: bollire in un litro d'acqua tre pizzichi della parte epigea seccata per oltre due ore. Si usa come antidiarroico e stomachico nelle dosi di uno o due cucchiai al giorno.

Achillea millefolium L. s.l.

Fam.: *Compositae*

D.P.: millefoglie, achillea.

D.D.: bermat (S.); rman (A.C.); jerbe marsine, jerbe tajadore, jerbe tazzade (F.); jerbe campagnòle, paltagnò, pelegnò, stagnadora (C.).

P.U.: di solito la parte fiorita, in genere le sole parti aeree.

M.P.: il succo fresco è usato come emostatico, vulnerario e cicatrizzante per U.E.. In una farmacia di Trieste entra nella composizione di un the depurativo insieme alla centaurea, alla radice di tarassaco, liquirizia e foglie di senna.

Le foglie e i fiori, masticati a lungo, alleviano il mal di denti. Il decotto delle parti aeree è efficace nella cura della dismenorrea e delle emorroidi.

Adiantum capillus-veneris L.

Fam.: *Polypodiaceae*

D.P.: capelvenere.

D.D.: capelvener (A.C.); capilvèner (Is.).

P.U.: tutta la pianta esclusa la radice.

M.P.: viene usato un decotto al 10% contro la forfora e la caduta dei capelli.

Agrimonia eupatoria L.

Fam.: *Rosaceae*

D.P.: agrimonia.

D.D.: erba pel mal de corp (Is.).

P.U.: foglie prima della fioritura o talvolta le parti aeree.

M.P.: comune è il decotto al 10%, nonché il vino che si usa in dose di un bicchiere al giorno. Viene usato anche un cataplasma di foglie fresche pressate nei casi di contusioni o storte e come cicatrizzante e antipruriginoso.

Ajuga reptans L.

Fam.: *Labiatae*

D.P.: ajuga, morandola.

D.D.: bugola (Is.).

P.U.: tutta la pianta anche se molto spesso viene esclusa la parte sotterranea.

M.P.: si usa fare impacchi di decotto oppure per U.E. come vulnerario.

Alchemilla vulgaris L. s.l.

Fam.: *Rosaceae*

D.P.: alchemilla.

D.D.: frauenmentel (S.); arba del cop (C.).

P.U.: la parte aerea.

M.P.: il decotto della pianta viene usato nella cura della leucorrea. La pianta seccata e ridotta in polvere, viene mescolata con miele e data ai bambini come dolciume.

Allium cepa L.

Fam.: *Liliaceae*

D.P.: cipolla.

D.D.: cevòla (F. e C.); zevòla (Is.).

P.U.: il bulbo.

M.P.: si usano le scaglie esterne come risolvete di piaghe e ascessi e contro la puntura d'insetti. È inoltre larghissimo l'uso alimentare.

Allium sativum L.

Fam.: *Liliaceae*

D.P.: aglio.

D.D.: aji (F. e C.); ajo (Is.).

P.U.: il bulbo.

M.P.: oltre che in culinaria, è conosciuto il suo uso come antelmintico e ipotensivo.

Allium schoenoprasum L.

Fam.: *Liliaceae*

D.P.: cipollina, erba cipollina.

D.D.: schnitlauch (S.); ajo ungharese (Is.); sutive, sultive (F.).

P.U.: le parti aeree.

M.P.: le parti aeree della pianta vengono sminuzzate e bollite per breve tempo e vengono così utilizzate nelle frittate, nella ricotta acida o nelle minestre come insaporitore.

Althaea officinalis L.

Fam.: *Malvaceae*

D.P.: altea.

D.D.: malavis'cio (A.C.); altèe, altèe di speziarie, malve salvàdie (F.); malvòn (Is.).

P.U.: viene usata la radice decorticata, ma a volte anche le foglie e i fiori.

M.P.: viene preparata una polvere anticosipante con: altea radice p. 2, liquirizia radice p. 1, lattosio p. 1, un cucchiaino d'acqua. In una farmacia

di Trieste viene inoltre preparata una tisana astringente con: altea radice gr 20, melograno corteccia gr 30, quercia legno gr 15, capelvenere gr 10, camomilla gr 10, melissa gr 5, menta gr 5, cumino gr 3.

Ammi majus L.

Fam.: *Umbelliferae*

D.P.: comino nostrano, rizzimolo.

D.D.: kimel (A. C.).

P.U.: la pianta intera o anche soltanto i semi.

M.P.: rientra nella composizione di alcune tisane per le cosiddette cure primaverili. La specie è segnalata nel Goriziano (Gradisca) (v. *Studia Geobotanica*, Istituto di Botanica, Università di Trieste, vol. 2^o, 1980).

Angelica sylvestris L.

Fam.: *Umbelliferae*

D.P.: angelica, erba degli angeli.

D.D.: pe digjâl (C.).

P.U.: la radice ma anche foglie, fiori e semi.

M.P.: viene usata come cicatrizzante: le foglie e i fiori vengono conservati nell'olio d'oliva, "oio de taio", che in Istria si usa per curare le ferite. I semi vengono masticati dopo un pranzo abbondante con buoni risultati tonico-digestivi.

Antennaria dioica (L.) Gaertn.

Fam.: *Compositae*

D.P.: bambagia selvatica, piede di gatto.

D.D.: s'Hanzel e Greatl (S.); pinsèr di mont, simpriviv di mont (C.).

P.U.: i capolini.

M.P.: il decotto della pianta, soprattutto dei fiori, viene usato come espettorante, sudorifero, febbrifugo. Per uso esterno è usato per detergere piaghe e ferite poiché è cicatrizzante.

Apium graveolens L.

Fam.: *Umbelliferae*

D.P.: sedano selvatico, appio palustre.

D.D.: şèlino selvàdigo (Is.); sèlino (F. e C.).

P.U.: la radice raccolta preferibilmente prima della fioritura nella primavera del secondo anno; vengono usati però anche i semi e le foglie.

M.P.: in Istria si ritrova l'usanza di applicare al calcagno prima di andare a letto una poltiglia di foglie fresche. Al mattino successivo si trova in loco una vescica. Il trattamento, per quanto doloroso, sarebbe comunque efficace negli attacchi di sciatica.

Arctium lappa L. e *Arctium minus* Bernh. s. str. Fam.: *Compositae*

D.P.: bardana, lappola maggiore.

D.D.: strazacavei (Is.); tošica (A.C.); bardane, lavàz di lacàis (F.); jerbe dai càis, lavàz dai riz, lavàz di botòn, pocs peti, lavàz di ràpule (C.).

P.U.: le foglie fresche.

M.P.: vengono utilizzate le foglie pestate per U.E. come cicatrizzanti, lenitive, risolventi.

Aposeris foetida Less.

Fam.: *Compositae*

D.P.: lucertolina fetente.

D.D.: peternàc (A.C.); tale lisse (F.); radicc di bosch (C.).

P.U.: pianta intera o rosetta basale.

M.P.: si consuma in primavera, cruda in insalata.

Arctostaphylos uva-ursi (L.) Spr.

Fam.: *Ericaceae*

D.P.: uva orsina.

D.D.: mòros di ciàn, pirusiel da l'ors (C.); uë ursine (F.); ua orsina (Is.).

P.U.: foglie.

M.P.: con le foglie più giovani si prepara un decotto astringente, diuretico e che potenzia le capacità visive.

Aristolochia clematitis L.

Fam.: *Aristolochiaceae*

D.P.: aristolochia, stalloggi.

D.D.: coioni de prete (Is.).

P.U.: il rizoma, talvolta le foglie.

M.P.: viene utilizzato unicamente il decotto per impacchi cicatrizzanti di ulcere e piaghe.

Armoracia rusticana G., M. & Sch.

Fam.: *Cruciferae*

D.P.: rafano rusticano, barbaforte, armoraccio.

D.D.: hren (A.C.); cren, jerbe cajàrie (F. e C.).

P.U.: radice fresca.

M.P.: in regione è molto utilizzato come condimentario piccante (eupeptico) in salsine, grattugiato e talora in minestre (A.C.).

Arnica montana L.

Fam.: *Compositae*

D.P.: arnica.

D.D.: tabacch di montagne, tabachine (F.); arnica, stranudèle, mirasòl, rosa di S. Pieri (C.); kriduja, arnika (A.C.).

P.U.: i capolini e il rizoma.

M.P.: si essiccano i capolini all'ombra e poi si pongono a macerare nell'alcool. La soluzione filtrata si adopera per frizioni in caso di slogature, strappi muscolari, distorsioni. Se è presente una ferita bisogna diluire con acqua in quanto la tintura può risultare tossica (S.).

I fiori freschi vengono anche messi a macerare in olio. Si ottiene così un unguento usato per fare massaggi in caso di dolori reumatici e articolari.

In Carnia, presso la malga Tullio, si usa un preparato con: 2 etti di olio d'oliva, 2 fettine di canfora, un pugno di arnica, un pugno di bacche di ginepro ed alcool fino a raggiungere la quantità di un litro. Lasciare per due mesi a riposo.

Artemisia absinthium L.

Fam.: *Compositae*

D.P.: assenzio romano.

D.D.: vermut, pelin o pilin (A.C.); assinz, sinz (F.); arsiens, arsinz (C.).

P.U.: foglie e sommità fiorite.

M.P.: sul Carso viene molto usata una grappa di assenzio: il "Pelinkovec". In Carnia si usa l'infuso di assenzio, molto amaro che facilita la dige-

stione. Si mettono una decina di foglie in infusione in un bicchiere di acqua bollente. Si fa anche il vino di assenzio ponendo a macerare per otto giorni da 20 a 30 foglie in un litro di vino bianco. Preso a bicchierini al mattino a digiuno, è indicato come rinforzante dello stomaco e antielmintico. Prima dei pasti riduce l'acidità gastrica, cura l'anemia, l'itterizia e le mestruazioni dolorose.

Artemisia caerulescens L.

Fam.: *Compositae*

D.P.: assenzio marittimo.

D.D.: santònego (Is.); santònico (F.).

P.U.: le sommità fiorite.

M.P.: la pianta è conosciuta particolarmente nella Bassa Friulana e nella zona di Trieste dove viene utilizzata nella preparazione di amari.

Aruncus dioicus (Walter) Fernald

Fam.: *Rosaceae*

D.P.: barba di capra.

D.D.: —

P.U.: parti aeree.

M.P. è noto in certe zone di montagna l'uso alimentare.

Asparagus acutifolius L.

Fam.: *Liliaceae*

D.P.: asparago selvatico.

D.D.: spareso (Is.); spargh, spargh salvàdi (F. e C.); bluščji (A.C.).

P.U.: i turioni, i giovani getti dei fusti che si raccolgono in primavera, le radici.

M.P.: bollire in un litro d'acqua 30 gr di radici essiccate e 60 gr di radici fresche per 10 minuti. Si filtra e se ne beve una tazzina al giorno nei casi di catarro bronchiale. I turioni, invece, costituiscono un prelibato piatto popolare istriano, in frittata, e cotti e conditi, nel resto della regione.

Asplenium trichomanes L.

Fam.: *Polypodiaceae*

D.P.: falso capelvenere.

D.D.: erba de le bise (Is.).

P.U.: la felce intera.

M.P.: il decotto al 25% si usa per frizioni contro la caduta dei capelli e la forfora. In Friuli si trituran alcuni esemplari nel lardo e si fa poi deglutire il tutto alle mucche.

Astragalus glycyphyllos L.

Fam.: *Leguminosae*

D.P.: liquirizia bastarda.

D.D.: —

P.U.: esclusivamente la radice.

M.P.: entra nelle cosiddette cure primaverili come rinfrescante e depurativo del sangue.

Berberis vulgaris L.

Fam.: *Berberidaceae*

D.P.: crespino, spina acida.

D.D.: spin vuèrz, spin di crôs, cedri (F.); graspin, sèdri, cèdri (C.); češmin (A.C.).

P.U.: la corteccia delle radici, ma anche le foglie e i frutti.

M.P.: le bacche hanno buone proprietà astringenti e dissetanti; la preparazione usata popolarmente va sotto il nome di "siropo francese".

Betonica officinalis L.

Fam.: *Labiatae*

D.P.: betonica.

D.D.: betòniche, jerbe betòniche (F.); bitònica (C.); zdravilna (A.C.).

P.U.: le sommità fiorite o anche le foglie e la radice.

M.P.: si adopera l'infuso di tutta la parte aerea come amaro e blando diuretico.

Borragio officinalis L.

Fam.: *Borraginaceae*

D.P.: borragine, borrana.

D.D.: boràsene (Is.); buraze (F.); malài (C.).

P.U.: sommità fiorite o talvolta foglie.

M.P.: in Friuli serve a preparare buone frittate; è considerata buon aperitivo, depurativo e diuretico. Rientra in una tradizionale ricetta triestina di

un economico depurativo primaverile: borragine sommità fiorite, crescita pianta, tarassaco foglie, fumaria pianta, cicoria foglie. Mescolare in ugual parti, mettere un pizzico in infuso e prenderne un bicchiere al mattino, a digiuno, per un mese.

Bryonia dioica Jacq.

Fam.: *Cucurbitaceae*

D.P.: zucca selvatica, vite bianca.

D.D.: còcie salvadie (F.).

P.U.: radice.

M.P.: il più usato è il vino: un pizzico di polvere di radice in 100 cc. di vino, a macero per 8 giorni. La dose è di 2-3 bicchierini al giorno se si vuole un effetto lassativo; 12-18 bicchierini al giorno come drastico vermifugo.

Buphtalmum salicifolium L.

Fam.: *Compositae*

D.P.: astro.

D.D.: astri montan, voli di bò (F.); buona sena, rose di S. Zuàn (C.).

P.U.: le foglie.

M.P.: si usano le rosette basali fresche come cicatrizzanti in caso di tagli e ferite.

Calendula officinalis L.

Fam.: *Compositae*

D.P.: calendola, fiorrancio.

D.D.: fior de naranza, dormiòti (Is.); madalènis, purcitis (F.).

P.U.: il fiore.

M.P.: si adopera l'infuso al 10% nei casi di catarro bronchiale, in dose di due bicchierini al giorno.

Vi è pure una curiosa credenza che attribuisce agli effluvi di questi fiori la proprietà di predisporre la donna alla fecondazione.

Capsella bursa-pastoris (L.) Med.

Fam.: *Cruciferae*

D.P.: borsacchina, borsa di pastore.

D.D.: plešec (A.C.); rastielùt, rube-bez-in-glèsia, guselàr (F.); pintinèla, guselàr (C.).

P.U.: tutta la parte aerea.

M.P.: in Istria è diffuso il "sugo per stagnar el sangue" che si ottiene tritu-
rando rami e foglie: per arrestare emorragie interne se ne prende un
cucchiaino ogni ora.

Applicando la pianta tagliuzzata ai polsi, legata con pezze, si ottiene
un effetto febbrifugo.

Nella zona di Sappada l'infuso delle parti aeree della pianta raccolta
prima della fioritura, è usato in caso di emorragie uterine o mestrua-
zioni troppo abbondanti.

Il decotto della pianta serve poi anche per lavare i genitali delle mucche
dopo il parto in caso di pericolo di emorragia.

Carlina acaulis L.

Fam.: *Compositae*

D.P.: cardo, carlina.

D.D.: burâl, buralze, jerbe da' ploë (C.); carline, jerbe de ploje (F.).

P.U.: la parte epigea.

M.P.: un tempo il cardo, specie gli esemplari di più grosse proporzioni, veniva
usato dai pastori e dai contadini come barometro: quando era aperto,
era indice di bel tempo, invece se era chiuso indicava l'avvicinarsi della
pioggia.

La parte basale del cardo, ben ripulita dalle foglie spinose, viene anche
mangiata in insalata.

Carum carvi L.

Fam.: *Umbelliferae*

D.P.: cumino dei prati, cumino tedesco.

D.D.: kimel (A.C.); chimel, cumin (F.); cumin, ciarièl (C.).

P.U.: i semi.

M.P.: in Istria si prepara un'ottima acqua carminativa, la "Vindaser" (da
Windwasser) con cumino e anice in parti uguali.

Nella zona di Sappada si usa fare un decotto con i semi bolliti nel latte.
Questo, preso molto caldo, fa cessare subito i dolori intestinali dovuti
per esempio ad una congestione.

Messi nel pane di segale hanno proprietà digestive.

Nella zona di Ovaro, si prepara la grappa al cumino. Si pone una

manciata di semi ben essiccati in un litro di grappa e si filtra dopo un mese circa.

Ha effetto sia aperitivo che digestivo, quindi se ne può prendere un bicchierino sia prima che dopo i pasti.

Con i semi si fa anche un infuso in acqua calda, indicato nei casi di insonnia, anche dei lattanti, e nel caso di mestruazioni dolorose, insieme ad un'ugual parte di camomilla e maggiorana.

Centaurea erythraea Rafn.

Fam.: *Gentianaceae*

D.P.: centaurea minore, erba da febbre, biondella.

D.D.: chine di prâd, chine salvâdie (F.); jerbe chine, jerbe de' fiêre (C.); mil-lefiori rossi (Is.).

P.U.: sommità fiorite; la radice.

M.P.: l'estratto è usato come amaro, soprattutto in Istria.

Cetraria islandica L. Achar.

Fam.: *Parmeliaceae*

D.P.: lichene islandico.

D.D.: lunglcraut (S.); mus'cio ciaro (Is.).

P.U.: tallo.

M.P.: con il decotto concentrato, che si rapprende per raffreddamento, si fanno delle cialde che si prendono come ricostituenti nella cura della T.B.C..

Il decotto ottenuto dalla seconda bollitura della pianta viene usato come anticatarrale e antidiarroico, oltre all'impiego veterinario.

Il decotto della pianta assieme all'orzo viene dato alle mucche, dopo che hanno partorito, come rinfrescante e antinfiammatorio.

Chelidonium majus L.

Fam.: *Papaveraceae*

D.P.: celidonia.

D.D.: erba da porri (Is.); krvavi-mleček (A.C.); celidònie, jerbe dal làtt zâl, jerbe maestre, latùz zâl (F.); jerbe di sante Polònie (F. e C.); jerbe di muàrt, silidonia, silignògna, ziluigne, ziluvigno (C.).

P.U.: l'intera parte aerea o anche il rizoma che contiene un lattice giallo, caustico.

M.P.: la polvere o il succo giallastro si adoperano come corrosivi di porri, calli, verruche.

Cichorium intybus L.

Fam.: *Compositae*

D.P.: cicoria.

D.D.: radict (S.); radicio selvadigo (Is.); potrošnik (A.C.); radrice, lidrice, ladiricc (C.); lidrice (F.).

P.U.: la radice e le foglie.

M.P.: la foglia, in insalata, è un buon alimento particolarmente indicato negli ipertesi.

Le radici tagliuzzate, seccate, abbrustolite e macinate danno un surrogato del caffè.

Clematis vitalba L.

Fam.: *Ranunculaceae*

D.P.: vitalba paonazza, vitalba.

D.D.: blaudinàrie, brundinàrie, gardiule, gridiule, blaudin, urtizzon (F.); brundinàsa, brunzin (C.); vedice, tortizzoni (Is.).

P.U.: la corteccia e le cime.

M.P.: si pone la zona interna della corteccia sulla parte interessata per tredodici ore, nei casi di artrite. Le cime primaverili cotte e condite con olio e aceto costituiscono un buon contorno.

Colchicum autumnale L.

Fam.: *Liliaceae*

D.P.: colchico.

D.D.: podlesek (A.C.); cidivocch, cosolute di montagne (F.); civadòch, cingòt, civadòch, gloria, siàngula (C.).

P.U.: tutta la pianta.

M.P.: le foglie vengono a lungo bollite e il liquido ottenuto è usato per tingere di verde le tele tessute a mano. Il colore è molto resistente ai lavaggi (S.).

In Istria e in Carnia si usa bollire in poca acqua alcune piante di colchico per ottenere un liquido contro i pidocchi e i parassiti degli animali domestici.

Conium maculatum L.

Fam.: *Umbelliferae*

D.P.: cicuta.

D.D.: cicùte (F.); trobelika, mišiak (A.C.).

P.U.: le foglie, che non sono da confondere con quelle del prezzemolo.

M.P.: si usa fare cataplasmi di foglie fresche pestate come anestetico locale soprattutto nelle nevralgie.

L'entità, pur rara in regione, è segnalata da Gortani e in "Studia Geobotanica" (1981).

Convallaria majalis L.

Fam.: *Liliaceae*

D.P.: mughetto.

D.D.: šmarnica (A.C.); lagrime de la Madona (Is.); lili, limon blanch, riliis, sigill di Salomòn (F.); bocalùt, buculìn, lilie, malgarite, mangarita blanča, margarita, vilia (C).

P.U.: la parte aerea.

M.P.: con le parti epigee si prepara un decotto che avendo proprietà cardiotoniche, viene usato contro aritmie e palpitazioni cardiache.

Convolvulus arvensis L.

Fam.: *Convolvulaceae*

D.P.: vilucchio.

D.D.: curiòla (Is.); campanèlis, jerbaz, vididule (F.); fasolaria, vidigule, vi-dùdela (C.).

P.U.: tutta la pianta.

M.P.: si prepara un infuso con la pianta intera che serve per curare la tosse degli animali domestici.

Cotinus coggygia Scop.

Fam.: *Papilionaceae*

D.P.: scotano, sommacco.

D.D.: scòdeno, scòdano (Is.); fojarole, sgòdin (F.); ruj (A.C.).

P.U.: corteccia, foglie.

M.P.: il decotto (10%) è usato negli stati influenzali; in genere la specie è nota per le sue proprietà astringenti.

Crataegus monogyna Jacq.

Fam.: *Rosaceae*

D.P.: biancospino.

D.D.: glog (A.C.); gratacul (Is.); baràzz blanch, peruzzâr, spin blanch (F. e C.); pamùt, peruz da bolp, pivulâr (C.).

P.U.: le sommità fiorite.

M.P.: a Trieste si prepara un infuso con 30 gr di fiori e frutti in 600 cc di acqua, se ne prendono tre tazzine al giorno come blando sedativo e calmante.

In Istria invece si prepara l'infuso dei "fioretti bianchi", ricetta che probabilmente proviene da qualche farmacia di campagna. Si prendono 10 gr di fiori di biancospino, 5 gr di foglie di salvia, 5 gr di buccia d'arancio, si prepara l'infuso e se ne bevono 2-3 tazzine al giorno nei casi di debolezza di cuore.

Interessante invece in Friuli l'uso condimentario del biancospino. Infatti i boccioli dei fiori messi in infusione nell'aceto sembra costituiscano un ottimo sostituto nostrano dei capperi.

Cucurbita pepo L.

Fam.: *Cucurbitaceae*

D.P.: zucca.

D.D.: cuka (A.C.); suca (Is.); coce, cossâr, cavossâr, cavoce, zucie (F.); cagòce, cavossàrie, suca (C.).

P.U.: i semi.

M.P.: è diffuso e riconosciuto l'impiego in campo veterinario come antielmintico per gli animali domestici.

Cymbalaria muralis Gaertn.

Fam.: *Scrophulariaceae*

D.P.: piattella dei muri.

D.D.: jerbe grasse (F.).

P.U.: tutta la pianta.

M.P.: si tritura finemente tutta la pianta e la si pone in olio d'oliva a macerare per 8 giorni. Si filtra e si usa l'olio sui foruncoli.

Cynodon dactylon (L.) Pers.

Fam.: *Graminaceae*

D.P.: gramigna, capriola.

D.D.: gramegna (Is.); felç, grame nise (F.); jerbe salegne (C.); grmenje (A.C.).

P.U.: il rizoma.

M.P.: Trieste, tra le città italiane, è quella che detiene il primato del consumo medicinale di questa pianta. Il suo uso è però molto diffuso anche in Istria, Friuli e Carnia. I contadini danno per certo che a tale erba ricorre il bue quando sente la presenza di calcoli biliari; il gatto invece la mangia quando ha bisogno di vomitare. Con una manciata di rizoma essiccato in un litro d'acqua di prepara un decotto che si lascia bollire per 10 minuti. Si filtra e il liquido ottenuto si prende nella dose di un bicchiere al mattino, a digiuno.

È indicato sia nelle infiammazioni delle vie urinarie che in quelle intestinali, come nelle cure primaverili.

Daucus carota L.

Fam.: *Umbelliferae*

D.P.: carota selvatica, capo bianco.

D.D.: carote (F.).

P.U.: tutta la pianta.

M.P.: è conosciuta in regione per il suo uso antielmintico e cicatrizzante di scottature; viene utilizzata inoltre nei casi di leucorrea.

È usata anche come rinforzante della vista: mezzo kg di carote crude condite con olio d'oliva, al giorno, per la durata di un mese sono indicate negli indebolimenti della vista dovuti soprattutto ad affaticamento.

Dictamnus albus L.

Fam.: *Rutaceae*

D.P.: dittamo, frassinella, limonella.

D.D.: —

P.U.: i fiori.

M.P.: i fiori, soffregati sulla pelle, provocano un notevole eritema, che si dice giovì nei casi di dolori reumatici.

Digitalis grandiflora Mill.

Fam.: *Scrophulariaceae*

D.P.: digitale.

D.D.: digitâl (F.).

P.U.: la pianta intera.

M.P.: porre in infusione in un litro di acqua calda per 15 minuti tutta la pianta essiccata. Filtrare. La dose è di un cucchiaino ed è indicata come cardiotonico.

Dryopteris filix-mas (L.) Schott

Fam.: *Polypodiaceae*

D.P.: felce maschio.

D.D.: možki-praprot (A.C.); felise (Is.); felèt (F. e C.).

P.U.: le fronde.

M.P.: comunemente si prepara un decotto caldo per U.E. contro i reumatismi e la gotta.

Equisetum arvense L.

Fam.: *Equisetaceae*

D.P.: coda cavallina.

D.D.: katznschbanz (S.); preslica (A.C.); coculuzze, spirele (F.); code mussine (F. e C.).

P.U.: la parte epigea.

M.P.: è usato come diuretico e galattogogo per le vacche. Il decotto ottenuto bollendo 2-3 piante essiccate viene usato nelle infiammazioni nefritiche, urinarie e anche nella cura della tubercolosi polmonare, per le sue proprietà emostatiche e cicatrizzanti.

Erica carnea L.

Fam.: *Ericaceae*

D.P.: scopina.

D.D.: griòn, grionesse (F.); grignò, grugnò, ridusièla (C.); resje (A.C.).

P.U.: tutta la pianta, in particolare le foglie.

M.P.: il decotto della pianta, raccolta nel periodo della fioritura, oltre ad avere proprietà astringenti ed essere quindi usato come antidiarroico, ha pure proprietà diuretiche.

Eupatorium cannabinum L.

Fam.: *Compositae*

D.P.: canapa selvatica o acquatica.

D.D.: —

P.U.: foglie, rizoma e sommità fiorite.

M.P.: il decotto è usato come antisettico, in impacchi caldi o come risolvente di piaghe. Inoltre entra nella composizione di parecchie "cure primaverili".

Euphorbia wulfenii Hoppe ex Koch

Fam.: *Euphorbiaceae*

D.P.: euforbia adriatica.

D.D.: rognà (Is.); lattat, lattuzz, lataross, lat de strije (F.).

P.U.: il lattice.

M.P.: sembra che i pescatori di frodo del Golfo di Trieste e delle zone lagunari usassero fino a non molti anni fa il lattice per provocare uno stordimento ai pesci. L'impiego è analogo a quello di *E. dendroides* nel Napoletano.

Euphrasia sp. pl.

Fam.: *Scrophulariaceae*

D.P.: eufrasia.

D.D.: ocialina (Is.); navadna-smebliha (A.C.); pajanine, sarasin di prad, sarasin salvadi (C.); augentrost (S.).

P.U.: la pianta senza le radici.

M.P.: il succo di erba fresco nella dose di 20-30 gr, tonifica lo stomaco; inoltre sarebbe risolvente nei casi di ulcera gastrica. Il decotto viene poi usato come sfiammante oculare in caso di irritazioni o di stanchezza degli occhi.

Ficus carica L.

Fam.: *Moraceae*

D.P.: fico.

D.D.: figàr, fijàr (F.); smokvovec, figa (A.C.); figaro (Is.).

P.U.: i frutti acerbi.

M.P.: il lattice del frutto acerbo viene usato come rimedio contro i porri.

Foeniculum vulgare Mill.

Fam.: *Umbelliferae*

D.P.: finocchio.

D.D.: fenocio selvadigo (Is.); koromač (A.C.); fanòli, fenòli (F. e C.).

P.U.: semi e foglie.

M.P.: in Istria si usa il "sirupeto par el peto": 3 parti di succo di finocchio, 1 di succo di liquirizia, 1 di liquore anisato. Si prende a cucchiaini, 3-8 volte al dì secondo l'età. È un buon espettorante. In Carnia invece si fanno bollire i semi nell'acqua ottenendo una bevanda che, filtrata, viene data da bere ai lattanti in caso di dolori addominali. Gli stessi semi rientrano, assieme a qualche foglia di melissa, di assenzio e di ruta, ad un cucchiaino di zucchero e ad un uovo, nella preparazione di una frittella calmante alle erbe.

Fragaria vesca L.

Fam.: *Rosaceae*

D.P.: fragola.

D.D.: peire (S.); mòziche, maiostre, friscule, frâs (F.); flàurie, fràuli, frèule (F. e C.); flâr (C.); jagoda, smukuca (A.C.).

P.U.: foglie e rizoma.

M.P.: in Carnia si prepara un decotto con proprietà diuretiche e astringenti, oppure una bevanda depurativa e calmante lasciando in infusione per alcuni minuti alcune foglie fresche in un bicchiere d'acqua bollente. Il filtrato si prende la sera prima di coricarsi.

Fraxinus ornus L.

Fam.: *Oleaceae*

D.P.: frassino, orniello, avorniello.

D.D.: frasseno, maggio (Is.); mali-jesen (A.C.); uàrr, fràssin, uarn, vuàrn, vuàrr (F. e C.).

P.U.: il succo che cola da incisioni praticate sul fusto.

M.P.: in Istria e nel triestino si prepara il "purgante de mana e sena" o "bevanda viennese": l'infuso caldo (20 manna, 10 senna foglie, 10 K tartrato a 100 di colatura) si prende a mezzi bicchierini; quello freddo (15 manna, 12 senna foglie, 10 Mg carbonato, 100 di acqua) si prende a cucchiaini. L'uso dell'orniello deriva dal fatto che in Istria vi è la convinzione che talora la specie produca piccole quantità di manna.

Fumaria officinalis L.

Fam.: *Papaveraceae*

D.P.: fumaria.

D.D.: fenoglàt (C.); fumàrie (F.); rosmica (A.C.).

P.U.: sommità fiorite.

M.P.: fumaria, calendula, dulcamara, bardana compongono una vecchia pomata istriana, ricca di sostanze vegetali emocatartiche, contro l'acne giovanile.

Galega officinalis L.

Fam.: *Leguminosae*

D.P.: erba ginestrina, galega.

D.D.: erba de late (Is.); luvinàzie (F.).

P.U.: tutta la parte epigea, in particolare foglie e semi.

M.P.: nel triestino si tramanda una ricetta di tradizione austriaca: due manciate di galega macinata vengono lasciate macerare in 50 gr di alcool per 48 ore; il filtrato si unisce a mezzo litro di birra. La bevanda ha effetto corroborante.

Galium mollugo s.l.

Fam.: *Rubiaceae*

D.P.: stellina.

D.D.: cul di gialine, ciandelute, ciandeluzze (F. e C.).

P.U.: la parte epigea, nel periodo della fioritura.

M.P.: serve per accagliare il latte. Si prepara inoltre un decotto che, in Carnia, viene usato come digestivo e diuretico.

Galium odoratum (L.) Scop.

Fam.: *Rubiaceae*

D.P.: stellina odorosa.

D.D.: dišen (A.C.); perla (Is.).

P.U.: la parte epigea.

M.P.: entra nella composizione di parecchie tisane per cure primaverili.

Gentiana sp. pl.

Fam.: *Gentianaceae*

D.P.: genziana.

D.D.: sclop, sclopez (F.); ansiana, ciampanule di primevere (C.); anziane, genziane (F. e C.); henziawurtze (S.); rumeni svišč (A.C.).

P.U.: radice di almeno due anni, raccolta in primavera-autunno.

M.P.: il vino di genziana si prepara mettendo a macero per un giorno un pezzetto di radice in un litro di alcool (o di vino bianco assieme a rabarbaro) Si aggiunge poi un litro di vino rosso.

Della bevanda filtrata si prende un bicchierino prima dei pasti, come stimolante dell'appetito, o dopo, come digestivo. La preparazione con il rabarbaro viene usata come depurativo del sangue e leggero lassativo.

Geranium robertianum L.

Fam.: *Geraniaceae*

D.P.: erba cimicina, erba roberta.

D.D.: pistòle rosse, jerbe di taj, jerbe dal'ajàr (F.); jerbe rosse, jerbe di muart, jerbe dal fungh, jerbe dal singher (C.).

P.U.: parti aeree.

M.P.: pestato con il lardo, è usato come cura delle ecchimosi (Val Pesarina).

Geum urbanum L.

Fam.: *Rosaceae*

D.P.: garofanaria, cariofillata, ambretta.

D.D.: vilies (C.).

P.U.: radici.

M.P.: in campagna il vino, addizionato di uova e zucchero (satò), viene usato contro la diarrea dei vitelli.

Glechoma hederacea L. e subsp. *hirsuta* W. & K. Fam.: *Labiatae*

D.P.: edera terrestre.

D.D.: elera de tera (Is.); condrede, contrève, èdare terestre, jerbe di S. Jeròni, jerbe nere che çiamine, jerbe terestre, rèole (F.).

P.U.: foglie, sommità fiorite e rami giovani.

M.P.: impacchi delle sommità fiorite, contro gotta, artrite, nevralgie. Foglie fresche pestate nell'aceto, contro mal di denti. Cataplasma di foglie cotte per arrestare la secrezione latte. Si mangia assieme ad altre specie medicinali poiché ha virtù nutritive e depurative del sangue.

Gratiola officinalis L.

Fam.: *Scrophulariaceae*

D.P.: graziola.

D.D.: strache çhavàl (F.).

P.U.: la pianta intera.

M.P.: tutta la pianta viene essiccata e polverizzata. Se ne adoperano 2-3 pizzichi alla volta che vengono aggiunti all'infuso di malva. Il tutto ha azione di blando lassativo e regolatore intestinale.

Hedera helix L.

Fam.: *Araliaceae*

D.P.: edera.

D.D.: èlera (Is.); bršljan, bršlen (A.C.); èdare, èlare (F.); èlere, lilie, tarabàne (C.).

P.U.: tutta la pianta, ma in particolare le foglie.

M.P.: molto usato è il decotto che si prepara mettendo a bollire per 10-15 minuti 3-4 foglie in un litro d'acqua. Questo decotto si adopera sia contro la pertosse, che nelle cure depurative e per guarire dalla rogna; in questo caso lo si usa solo per dei lavaggi esterni. Le foglie fresche nelle ferite hanno azione cicatrizzante.

Helleborus odoratus Vis.

Fam.: *Ranunculaceae*

D.P.: elleboro verde, rosa di Natale.

D.D.: ardile, frari, lepro, radile (F.).

P.U.: il rizoma.

M.P.: in piccole dosi entra nella preparazione di alcuni amari, di produzione familiare, ad effetto corroborante.

Hieracium pilosella L.

Fam.: *Compositae*

D.P.: pilosella, orecchio di topo.

D.D.: pelosite (F.); lenghe di giàt, radich pelôs (C.).

P.U.: tutta la pianta, soprattutto i lunghi stoloni con le rosette di foglie, fresca, perché con l'essiccamento diventa pressoché inattiva.

M.P.: il succo viene usato come cicatrizzante. In particolare si è notato che gli animali selvatici e anche quelli domestici quando sono feriti per guarire si premono con forza la parte malata contro le foglie di questa pianta. Si adopera inoltre come erba da frittate.

Humulus lupulus L.

Fam.: *Cannabaceae*

D.P.: luppolo.

D.D.: bruscandolo (Is.); lunelj (A.C.); brùscàndul, cervèse, urtizzòn (F.); blaudìn, lovâl, lufe, ufe (C.); i frutti usati per fare la birra si dicono cervese (F. e C.).

P.U.: i coni e le foglie.

M.P.: l'infuso di coni si adopera come sedativo. L'impiego più comune riguarda però la fabbricazione della birra. Si tosta 1 kg di orzo finché avrà un bel colore ambrato, da cui deriverà quello della birra. Si pone poi l'orzo, assieme a 120 gr di fiori secchi di luppolo, in un sacchetto a bollire per circa un'ora in 30 litri di acqua. Terminata la bollitura il sacchetto viene tolto e all'acqua vengono aggiunti 600 gr di zucchero che si lascia bollire per alcuni minuti. Poi il liquido viene lasciato raffreddare e infine si aggiungono circa 50 gr di lievito di birra sciolto in poca birra tiepida. Si mescola bene il tutto e lo si lascia fermentare per 10 giorni; poi si filtra e si imbottiglia.

Un altro modo per preparare la birra è far bollire in 10 litri d'acqua 300 gr di fiori di luppolo secchi, per circa mezz'ora. Al liquido si aggiungono poi 3 kg di melassa e qualche litro d'acqua e si lascia bollire il tutto ancora per qualche minuto. Si lascia quindi raffreddare, si filtra e si diluisce fino ad ottenerne circa 80 litri. Dopo aver aggiunto, sciogliendolo completamente, 150 gr di lievito di birra, si lascia fermentare per dieci giorni, dopo i quali si può procedere all'imbottigliamento.

In entrambi i casi si può aggiungere una piccola quantità di radice di genziana che conferisce un sapore amarotico.

Nel basso Friuli ha uso alimentare.

Hyoscyamus niger L.

Fam.: *Solanaceae*

D.P.: giusquiamo.

D.D.: jerbe di Sante Polonie (F. e C.).

P.U.: radice, foglie, sommità fiorite, semi.

M.P.: in Carnia il decotto della radice e i fumenti dell'infuso dei semi sono usati contro il mal di denti.

Hypericum maculatum Crantz

Fam.: *Hypericaceae*

D.P.: iperico, pilastro, erba di S. Giovanni.

D.D.: Johanneskraut (S.); janeževa roža (A.C.); cosolute di tàis, imperico, jerbe de S. Zuàn (F.); arba di S. Zuàn (C.).

P.U.: i fiori.

M.P.: i fiori vengono raccolti, schiacciati, messi nell'olio d'oliva e poi lasciati al sole per 40 giorni: si forma così un olio curativo di colore rosso cupo che viene usato per applicazioni locali sugli ematomi. L'infuso dei fiori in grappa è usato contro i dolori articolari.

Hyssopus officinalis L.

Fam.: *Labiatae*

D.P.: issopo.

D.D.: percstrom (S.).

P.U.: tutta la pianta.

M.P.: secondo la tradizionale cucina austriaca e sappadina, l'issopo si aggiunge alla minestra d'orzo per renderla piccante. Sempre in culinaria, si mescola con la ricotta acida, pepe, sale e latte per comporre un piatto estremamente digeribile. L'infuso della pianta si adopera nella cura di asma, bronchite, affezioni polmonari e malattie dello stomaco. Quantità equivalenti di issopo, basilico, menta, assenzio e salvia poste a macerare per 15 giorni in alcool, danno una soluzione che, filtrata, si usa come succedaneo della melissa. Manteniamo questa notizia tramandata popolarmente, nonostante la specie non risulti presente nel Sappadino, ma limitata alla zona costiera del triestino.

Iris sp. pl.

Fam.: *Iridaceae*

D.P.: giglio bianco, giaggiolo.

D.D.: fior de spada, 'xii o gili zelesti (Is.); boche di lôv (F.); rose di S. Antoni (C.).

P.U.: rizoma decorticato.

M.P.: il vino (3 pugni di pezzetti di rizoma a macerare per un giorno in un litro di vino bianco), preso in dose di due o tre bicchierini pro die, ha proprietà diuretiche.

Juglans regia L.

Fam.: *Juglandaceae*

D.P.: noce.

D.D.: cocolâr, neâr, nojar (F.); nuâi (C.).

P.U.: la corteccia.

M.P.: la corteccia posta per 12 ore sulle ferite è cicatrizzante, anti-infiammatoria, antidolorifica.

In casi di cistite se ne fanno bollire 300 gr in un litro d'acqua per 15 minuti e si beve una tazzina di filtrato al dì.

Juniperus communis L.

Fam.: *Cupressaceae*

D.P.: ginepro.

D.D.: kronebit (S.); brinje (A.C.); xenèvera, zenèvere, zanevra (Is.); marsin, zanevrâr, zenèul, zanèvre, zinèvre, zinèule, barancli, cornovitt, curnovitt (F.).

P.U.: le bacche del secondo anno, ma anche le foglie ed il legno duro.

M.P.: un rametto completo di bacche, posto in una bacinella di acqua bollente, è usato per suffumigi contro il catarro bronchiale e il raffreddore. Le bacche, schiacciate e messe a macerare per una settimana circa in vino bianco, danno una bevanda diuretica. In alcool o grappa danno un liquore molto gradevole e aromatico. Il decotto delle bacche, usato in caso di febbre o in stato influenzale, ha proprietà sudorifere. In Istria si usa farne un té antireumatico, che si beve caldo a bicchierini.

Lamium album L.

Fam.: *Labiatae*

D.P.: lamio.

D.D.: tuotessel (S.); urtije muarte, urtije salvadie (F. e C.).

P.U.: la parte epigea.

M.P.: in Carnia il decotto viene usato in caso di bruciori di stomaco e di infiammazioni intestinali.

La parte terminale, lessata assieme a foglie di *Chenopodium bonus-Henricus* (melda), di *Silene vulgaris* (fritta) e di *Taraxacum officinalis* (tala), condita con olio, limone e aglio costituisce un contorno di verdura che, preso giornalmente per un mese, è un rinfrescante e depurativo primaverile.

Larix decidua Mill.

Fam.: *Pinaceae*

D.P.: larice.

D.D.: làris (F.); larz (C.); macesen (A.C.).

P.U.: la resina.

M.P.: la resina è usata per le lesioni traumatiche o le ammaccature delle ossa, specialmente delle costole. Si spalma la resina su una garza e la si appoggia sulla parte malata, ricoprendola con una velina per riparare gli indumenti. La si toglie quando passa il dolore.

Leontopodium alpinum Cass.

Fam.: *Compositae*

D.P.: stella alpina.

D.D.: eiglbais (S.); stele alpine, simpriviv di mont (C.).

P.U.: le parti aeree.

M.P.: il decotto della parte epigea ha proprietà astringenti ed in tal senso viene adoperato dai pastori delle malghe nella zona di Sappada anche in caso di indisposizione intestinale delle mucche.

Leucojum vernum L.

Fam.: *Amaryllidaceae*

D.P.: campanelle.

D.D.: narziso (Is.).

P.U.: le foglie.

M.P.: si fanno cataplasmi delle foglie nelle contusioni.

Linum usitatissimum L.

Fam.: *Linaceae*

D.P.: lino.

D.D.: lin (F. e C.).

P.U.: i semi.

M.P.: rimestando a medio calore gr 100 di farina di semi di lino, gr 200 di acqua, gr 20 di olio di oliva, si prepara la "Pape de lin" usatissimo cataplasma che si pone sul petto e sulla schiena negli stati infiammatori dei bronchi.

Lycopodium annotinum L.

Fam.: *Lycopodiaceae*

D.P.: licopodio.

D.D.: laisegros (S.); cole, coladora (C.).

P.U.: la pianta intera.

M.P.: il decotto della pianta è usato per lavare il cuoio capelluto infestato dai pidocchi. Il trattamento viene prolungato almeno per alcuni giorni e alla fine i pidocchi scompaiono. Nelle malghe, la pianta si usava anche per filtrare il latte.

Malva sylvestris L.

Fam.: *Malvaceae*

D.P.: malva.

D.D.: nalba (Is.); malve (F. e C.); malva (A.C.).

P.U.: fiori e foglie.

M.P.: in Istria e nel Triestino si usa "l'acqua de nalba" nelle flussioni dentali, come disinfettante orale e contro i gonfiori facciali. Una tisana a base di malva, antennaria, papavero e tussilaggine, detta tisana dei 4 fiori, è usata come depurativo.

Nelle infiammazioni intestinali e nei casi di emorroidi si prepara l'infuso per 20-30 minuti con 100 gr di foglie in un litro di acqua bollente che si somministra in dose di un bicchiere al giorno.

Matricaria chamomilla L.

Fam.: *Compositae*

D.P.: camomilla.

D.D.: camamile (F.); camamilia (C.); camildn (S.); kamilica (A.C.).

P.U.: i capolini.

M.P.: una preparazione popolare contro l'insonnia si compone di una tazza di infuso di camomilla, un cucchiaino di miele e uno di grappa.

Si coglie una manciata di camomilla e la si mette in un vaso a chiusura ermetica con 1/2 kg di zucchero e 750 gr di acqua; si lascia a riposo 40 giorni e poi si filtra. Viene utilizzato come calmante. I fiori di camomilla, tiglio e sambuco, mescolati assieme e lasciati in infusione in acqua bollente danno un'ottima bevanda diaforetica che si prende la sera prima di coricarsi. Con la camomilla si prepara pure un unguento contro il mal d'orecchi friggendo in due cucchiaini di olio un po' di

camomilla e 3 foglie di pesco. Poi si setaccia e si mette nell'orecchio dolorante con un batuffolo di cotone.

Melissa officinalis L.

Fam.: *Labiatae*

D.P.: melissa, cedroncella.

D.D.: melisa (A.C.); milusse, jerbe d'av, jerbe naranze (F.); melisse, milisse (C.).

P.U.: foglie e sommità fiorite.

M.P.: il vino di melissa si ottiene mettendo 15-20 gr di fiori in un litro di vino bianco; filtrato, si prende a bicchierini dopo i pasti come digestivo e durante la giornata come stimolante. Il liquore si prepara lasciando macerare nell'alcool puro i fiori di melissa con buccia di limone, pochissima noce moscata, cannella e alcuni chiodi di garofano. Si prende diluito; è indicato contro l'isterismo, il mal di testa e la stanchezza, così come l'infuso di foglie e fiori che si prende senza zucchero. Inoltre le foglie pestate, se applicate sulla fronte, alleviano il mal di testa e se poste sulle ferite attenuano il dolore.

Mentha longifolia (L.) Huds. emend. Harley

Fam.: *Labiatae*

D.P.: menta.

D.D.: minze (S.); mentazz, mentuzze (F.); legricùr, nete (C.); menta (A.C.).

P.U.: foglie e sommità fiorite.

M.P.: si mettono le foglie fresche (gr 30) a macerare per 7 giorni in alcool a 70° (gr 650); si aggiungono poi 350 gr di sciroppo. Lo si prende a cucchiaini come digestivo.

Nel sappadino il decotto delle foglie assieme ad una uguale quantità di radice di valeriana, è usato come calmante negli stati ansiosi.

Inoltre le parti verdi della pianta, seccate e ridotte in polvere, vengono mescolate a patate lessate e schiacciate: il composto ottenuto è usato come ripieno per ravioli che vengono poi conditi con burro fuso e ricotta secca grattugiata.

Mercurialis annua L.

Fam.: *Euphorbiaceae*

D.P.: mercorella.

D.D.: mercurèle (F.).

P.U.: la parte aerea.

M.P.: il "miele di mercorella" è usato come purgante: la dose per i bambini è di 15-30 gr, per gli adulti è di 40-60 gr.

Myrtus communis L.

Fam.: *Myrtaceae*

D.P.: mirto, mortella.

D.D.: —

P.U.: le foglie e i frutti.

M.P.: il succo dei frutti schiacciati è usato come astringente e rinfrescante nelle diarree infantili.

Nasturtium officinale R. Br.

Fam.: *Cruciferae*

D.P.: crescione, nasturzio acquatico.

D.D.: frissò, grassòn, rùcule, sgrisulò di aghe (F.); cressò, cressòn (F. e C.).

P.U.: fusto foglioso, succo fresco da spremitura della pianta.

M.P.: estratto, succo macerato usati nelle cure depurative primaverili.

Nerium oleander L.

Fam.: *Apocynaceae*

D.P.: oleandro.

D.D.: aleandro (Is.); leandri (F.).

P.U.: foglie.

M.P.: è diffuso l'uso veterinario nei casi di rogna dei cavalli: si mettono a bollire 4-5 foglie in un litro d'acqua e poi si cosparge la cute dei cavalli.

Olea europaea L.

Fam.: *Oleaceae*

D.P.: olivo.

D.D.: aulivàr (F.); oliv, uliv, ulivar (F. e C.).

P.U.: le foglie.

M.P.: nei casi di stordimento dovuti a ipertensione si usano l'infuso ed i suffumigi di foglie.

Ononis spinosa L.

Fam.: *Leguminosae*

D.P.: bonaga, ononide.

D.D.: gladež (A.C.); spineti, spine de prà (Is.); giate, buràle (F.); boregna (C.).

P.U.: le radici e i fiori.

M.P.: l'infuso preparato con ugual parti di ononide radice, ginepro bacche, liquirizia radice e prezzemolo radice, è usato come diuretico.

Orchis sp. pl.

Fam.: *Orchidaceae*

D.P.: orchidea di prato.

D.D.: kukavica (A.C.); coculutis di prâd (F.); garòful (C.).

P.U.: i tuberi decorticati.

M.P.: i fiori e i tuberi hanno fama afrodisiaca nella cultura contadina dell'altopiano carsico e servivano a preparare "decotti amorosi".

Origanum vulgare L.

Fam.: *Labiatae*

D.P.: origano.

D.D.: bolghemuit (S.); mazorane salvadie (F.); neta rossa, neta salvadia (C.); masorana (Is.).

P.U.: le sommità fiorite.

M.P.: il decotto delle sommità fiorite della pianta è usato per regolare il ciclo mestruale e nella cura dell'asma. Per U.E. invece, l'origano viene messo a macero con spicchi d'aglio pestati in alcool o grappa di vinacce per alcuni giorni e la soluzione ottenuta dopo filtrazione, viene adoperata per frizioni contro i dolori reumatici e articolari.

Papaver rhoeas L.

Fam.: *Papaveraceae*

D.P.: rosolaccio, papavero selvatico.

D.D.: panpavero (Is.); confenòn, papàvar salvàdi, papàvar (F.); povâr (C.); mak (A.C.).

P.U.: i petali, le foglie.

M.P.: le foglie bollite si mangiano in insalata (Bassa friulana); con i petali, essiccati all'ombra, si prepara un infuso contro l'insonnia.

Papaver somniferum L.

Fam.: *Papaveraceae*

D.P.: papavero.

D.D.: colbe (S.); papàvar, papàver (F.); maguoja (C.).

P.U.: i semi.

M.P.: i semi della pianta vengono raccolti dopo la fioritura e lasciati seccare nel loro involucri; poi vengono pestati in un mortaio assieme a zucchero e al liquore preferito. Il composto così ottenuto è usato come ripieno per frittelle oppure per lo strudel.

Parietaria officinalis L.

Fam.: *Urticaceae*

D.P.: parietaria, erba vetriola.

D.D.: erba de muro, murariola, murara, muràla (Is.); parjetarje (A.C.); corgnàcule, crignàcule, frignàcule, jerbe muèll (F.).

P.U.: le foglie.

M.P.: si usa per lavare i vetri; cotta bene, spremuta e condita come gli spinaci, è rinfrescante e diuretica. Se, dopo averla ben lavata, la si comprime con forza si ottiene un succo, che ha azione depurativa del sangue; la dose è di due cucchiaini.

Petasites hybridus (L.) G., M. & Sch.

Fam.: *Compositae*

D.P.: farfaraccio.

D.D.: capelon (Is.); lesche, les-ciat verd, les-ciat (F.); barbazz, lavaz, ciapièi (C.).

P.U.: foglia, fiore, radici.

M.P.: rientra nella composizione di una classica "tisana delle 7 specie" (assieme a farfara, malva, papavero, antennaria, verbasco, viola, altea), da prendersi a tazzine nei casi di dolori e crampi addominali.

Petroselinum hortense Hoffm.

Fam.: *Umbelliferae*

D.P.: prezzemolo.

D.D.: persèmolo (Is.); savors, persèmbul (F.); persèmbul (C.).

P.U.: le foglie, la radice.

M.P.: noto a tutti è l'impiego culinario del prezzemolo; con la radice invece viene preparato un decotto ad azione diuretica.

Picea abies (L.) Karsten

Fam.: *Pinaceae*

D.P.: abete rosso.

D.D.: vaichte (S.); pezz, dane (F. e C.).

P.U.: la resina.

M.P.: si pensa che avvicinando al ventre un panno cosparso di resina riscaldata, venga favorita la sterilità. Si usa cospargere la resina sulle ferite per arrestare le emorragie; inoltre si prepara un unguento con 100 gr di lardo, corteccia interna di sambuco, 50 gr di resina di abete e 30 gr di cera di api. Soffritto il lardo, lo si mette a bollire con gli altri ingredienti per 20 min., poi si filtra e si conserva in vasetti; questo unguento si applica su ferite sporche o purulente, perché le fa maturare e le spurga.

Pinus mugo Turra

Fam.: *Pinaceae*

D.P.: mugo.

D.D.: zette (S.); barancli di mont, alazz, russe (F.); mughe, alàs (C.).

P.U.: germogli.

M.P.: i germogli dei rami, messi in una bottiglia, con una quantità equivalente di zucchero e posti al sole o accanto ad una stufa, formano uno sciroppo denso che diluito al momento dell'uso con acqua tiepida, ha azione espettorante.

Si può ottenere anche un liquore mettendo alcuni rametti teneri in infusione per circa 40 giorni in un litro di grappa e 1/2 kg di zucchero; è indicato soprattutto nelle malattie da raffreddamento.

Pinus sylvestris L.

Fam.: *Pinaceae*

D.P.: pino.

D.D.: pross (S.); pin, pin blanc (F. e C.).

P.U.: i germogli.

M.P.: dopo aver bollito i germogli per 15 minuti in acqua, si fanno suffumigi nei casi di raffreddori e sinusite. Ottimo emolliente è il "miele di pino": si mettono a bollire per 2 ore in 2 litri di acqua 500 gr di gemme di pino; poi si cola e si aggiungono 250 gr di miele e si fa ancora bollire

fino a raggiungere una consistenza sciropposa. Si prende a cucchiari nel latte o da solo. Il decotto delle foglie, preso più volte al giorno, è usato contro la gotta e i dolori reumatici.

Plantago lanceolata L.

Fam.: *Plantaginaceae*

D.P.: plantaggine.

D.D.: plantagn di save, plantagn lungh (F. e C.); piantagine femina (Is.); veliki trpotec (A.C.).

P.U.: foglie.

M.P.: le foglie si usano come cataplasmi cicatrizzanti su ferite, ulcere, piaghe, come risolvente di ecchimosi, rimedio a punture d'insetti. Si prepara anche uno sciroppo facendo cuocere per 3 ore in molta acqua circa 1/2 kg di foglie; al liquido filtrato si aggiunge poi una manciata di bacche di ginepro e un po' di zucchero e si lascia bollire per mezz'ora e poi si filtra nuovamente. Consumato a digiuno, lontano dai pasti, ha azione ricostituente e depurativa. Il decotto è invece usato in caso di catarro e mal di gola e si prende molto zuccherato o anche con un cucchiaino di miele.

Polygonatum odoratum (Miller) Druce

Fam.: *Liliaceae*

D.P.: Sigillo di Salomone, poligonato.

D.D.: lilòn (C.).

P.U.: giovani germogli.

M.P.: nel Gemonese, ma anche altrove, vi è la tradizione di utilizzare i giovani germogli a scopi alimentari.

Plantago major L.

Fam.: *Plantaginaceae*

D.P.: plantago.

D.D.: plantagn di strade (C.); plantagn larg (F.); veliki-trpotec (A.C.); piantagine mas'cia (Is.).

P.U.: le foglie.

M.P.: le foglie, messe a macerare per alcuni giorni in alcool danno una soluzione che filtrata, si usa come disinfettante e cicatrizzante soprattutto per ferite da taglio.

Potentilla sp. pl.

Fam.: *Rosaceae*

D.P.: potentilla, argentina, tormentilla.

D.D.: gosia-trava (A.C.); pendente, frèule mate (F.).

P.U.: la radice e la parte epigea.

M.P.: il decotto della radice è usato contro la leucorrea ed ha anche proprietà anti-diarroiche e anti-emorragiche così come il vino che si ottiene mettendo a macerare per una settimana in un litro di vino bianco, addizionato a 2 bicchierini di alcool, 2 pugni di rizoma. Il decotto delle parti aeree, associato a valeriana e cumino, è invece usato come rilassante muscolare in caso di crampi e strappi muscolari.

Primula officinalis Kern

Fam.: *Primulaceae*

D.P.: primula.

D.D.: ciocaniese (S.); trobentica (A.C.); rose di madràch, pestelacie (F.); flor di primevère, gialùt, margarita zala (C.).

P.U.: la pianta intera, ma anche le singole parti.

M.P.: con la pianta intera, ma specialmente con i fiori si prepara un tè curativo usato contro la gotta, i dolori articolari dovuti a processi infiammatori di natura reumatica e anche nei casi di possibile o già iniziata paralisi. Perché vi siano dei risultati apprezzabili è necessario l'uso costante e prolungato per un certo periodo di tempo. Uso analogo hanno i cataplasmi di foglie fresche. L'infuso ottenuto dai fiori è usato contro le vertigini.

Prunus spinosa L.

Fam.: *Rosaceae*

D.P.: pruno selvatico, prugnolo.

D.D.: corgnolèr (Is.); barràzz, schiafojepredis, ciafojepredis, s-cjafujite (F.); brombal, brundulut (C.).

P.U.: semi, endocarpo legnoso, foglie.

M.P.: lo sciroppo preparato con l'endocarpo legnoso è considerato attivo nei casi di insufficienza respiratoria; la pasta ottenuta dai semi pestati è usata contro il mal di denti; l'infuso delle foglie contro il mal d'orecchie.

Pulmonaria officinalis L.

Fam.: *Borraginaceae*

D.P.: pulmonaria, borraña celestina.

D.D.: pljučnik (A.C.); polmonarie (F.); tabàc salvadi (C.).

P.U.: le foglie.

M.P.: un tempo si usava il succo delle foglie contro la tubercolosi. In Val Pesarina le foglie fresche vengono usate come succedaneo del tabacco.

Pulsatilla montana (Hoppe) Rchb.

Fam.: *Ranunculaceae*

D.P.: anemone, pulsatilla, erba trinità.

D.D.: fioroni, fiori campanèi (Is.); velikonočnika (A.C.).

P.U.: generalmente si usano le foglie, ma talvolta anche il fiore o tutta la parte aerea. Viene usata fresca o essiccata all'ombra.

M.P.: le foglie e i fiori freschi pestati si usano per U.E. come potenti revulsivi e antisettici. L'effetto rubefacente sulla pelle è analogo a quello di un senapismo.

Quercus robur L.

Fam.: *Fagaceae*

D.P.: quercia, rovere.

D.D.: roero gentil (Is.); hrast (A.C.); rôul, rori, rôl (F.).

P.U.: la corteccia.

M.P.: la parte interna della corteccia ha impiego veterinario contro la disenteria. In Carnia si mettono delle braci di quercia (*Q. petraea*) nel latte; dopo aver tolto i carboni spenti si beve nei casi di gonfiori allo stomaco.

Ranunculus sp. pl.

Fam.: *Ranunculaceae*

D.P.: ranuncolo.

D.D.: pid di crott, savoresse (F. e C.); pì corvin, pì gurvìn (C.).

P.U.: le radici, le foglie o anche tutta la parte epigea.

M.P.: per curare le sciatiche, le radici pestate si applicano con una pezza ben stretta sulla parte dolorante. Con la parte aerea invece si prepara una poltiglia che, messa la sera prima di coricarsi, sul callo, isolato, dalla

zona circostante, dopo alcuni giorni ne provocherebbe l'estirpazione alla radice.

Rhamnus frangula L.

Fam.: *Rhamnaceae*

D.P.: spin cervino, frangola.

D.D.: crem, crevesâl, len neri, olnâr salvâdi (F.); crepesâl (F. e C.).

P.U.: la corteccia, preferibilmente del secondo anno.

M.P.: prima dell'ultimo conflitto si usava in Istria la corteccia per preparare pillole purgative "del pievan de la farmacia de Piran".

Rhododendron hirsutum L.

Fam.: *Ericaceae*

D.P.: rododendro.

D.D.: flor di mont, grignòn, male jerbe, rose di mont (F.); brusse (C.).

P.U.: la parte epigea.

M.P.: il decotto della pianta ha proprietà astringenti e viene quindi usato come antidiarroico, associato ad altre piante con le stesse proprietà.

Ribes rubrum L.

Fam.: *Saxifragaceae*

D.P.: ribes rosso.

D.D.: ribis (C.); uè ribis, uè de S. Zuan (F.); ua de S. Gioan (Is.).

P.U.: il frutto, le foglie.

M.P.: il decotto delle foglie è usato come antireumatico.

I frutti invece come lassativi, diuretici, stomachici, antiasmatici e anti-infiammatori intestinali. Con questi si prepara un liquore: due litri di succo di ribes si mescolano a tre kg di zucchero e ad un litro e mezzo di acqua per preparare uno sciroppo piuttosto denso cui, una volta raffreddato, si aggiungono tre litri di alcool.

Rosa sp. pl.

Fam.: *Rosaceae*

D.P.: rosa selvatica.

D.D.: biltroase (S.); garòful di strije, rosar salvadi, forecùl, pìcecùl, pìzzecùl (F.); baracecùl (C.); stropacul, strasacui (Is.); šipek (A.C.).

P.U.: i petali e i frutti.

M.P.: i petali posti nella grappa avrebbero un'azione tonica; in infuso assieme a biancospino e viola sono usati contro il mal di cuore. Il decotto dei frutti è invece usato come astringente.

Rosmarinus officinalis L.

Fam.: *Labiatae*

D.P.: rosmarino.

D.D.: osmarin de bosco (Is.); rožmarin (A.C.).

P.U.: i rametti fogliati.

M.P.: in Istria, contro gli attacchi di sciatica, si usavano impacchi di: rosmarino, scorza di limone, maggiorana, ginepro, ortica, menta, alloro; di ciascuno prende un pugno e si mette a bollire il tutto in 1/8 di vino rosso e 1/4 di strutto. L'infuso di 30-40 gr di foglie secche in un litro di acqua bollente è usato nelle malattie del fegato e nell'emicrania.

Rubus fruticosus L.

Fam.: *Rosaceae*

D.P.: rovo da more, rovo.

D.D.: more de graia, more sterpe (Is.); barazz, barazz di moris (F.); barazzàr, morèe, mujai (C.); robida (A.C.).

P.U.: foglie, frutti.

M.P.: le foglie vengono utilizzate per far suppurare gli ascessi e per favorire la cicatrizzazione delle piaghe.

Rubus idaeus L.

Fam.: *Rosaceae*

D.P.: lampone.

D.D.: himpar (S.); mujèe, sdroghe, fràmbue (F.); mugnèe, mujai ross, mujeàr (C.); malina (A.C.).

P.U.: le foglie e i frutti.

M.P.: le foglie fresche hanno azione cicatrizzante, mentre il decotto ha proprietà astringenti e viene anche usato per sciacqui orali in caso di irritazione della gola. I frutti servono principalmente per confezionare ottime marmellate.

Ruscus aculeatus L.

Fam.: *Liliaceae*

D.P.: rusco, bruscolo.

D.D.: brus'co, bruscàndoli, spariso de leprin (Is.); ruscli, russul, scove di ruscli, spargh di ruscli (F. e C.).

P.U.: i getti del rizoma, i germogli.

M.P.: i getti primaverili del rizoma, cotti, hanno virtù depurative, diuretiche e rinfrescanti. Di largo uso alimentare in tutta la regione.

Ruta graveolens L.

Fam.: Rutaceae

D.P.: ruta.

D.D.: ruda (Is.); rude (F.); ruta (A.C.).

P.U.: la parte epigea.

M.P.: 2-3 gambi interi messi a macerare in un litro di grappa finché questa non assume un tenue color verde, addizionati di un po' di zucchero danno un liquore usato come digestivo.

Un altro liquore-aperitivo si prepara con 6 foglie di ruta, 6 di assenzio, 50 gr di rabarbaro, 20 gr di genziana e 250 gr di zucchero. Le droghe vengono bollite in un litro di acqua finché questo si è ridotto della metà. Allo zucchero caramellato preparato separatamente e raffreddato si unisce poi il decotto filtrato e si fa bollire nuovamente il tutto; si versa quindi in una bottiglia da litro che si finisce di riempire con vino bianco. È usato come digestivo.

Salix alba subsp. *vitellina*

Fam.: Salicaceae

D.P.: vimine.

D.D.: venc, venciàr blanc, salgàr, molècch (F.); beka (A.C.); venciàr (C.).

P.U.: l'interno della corteccia.

M.P.: si strofina più volte la corteccia sulle verruche fino a farle cadere. L'interno della corteccia bollita in acqua nella proporzione di 1:5 per 15 minuti, è usato come antitubercolare.

Salvia officinalis L.

Fam.: Labiatae

D.P.: salvia.

D.D.: žalven, žajbelj (A.C.); salvie (F.); salbie (C.); salvia (Is.).

P.U.: le foglie.

M.P.: un tempo si preparava il "dentifricio dei diseredati" con foglie di salvia in polvere e scorza di pane carbonizzata e polverizzata. Sempre per pulire i denti si usava sfregarli con le foglie fresche; quelle secche venivano fumate negli accessi asmatici. Per preparare un digestivo si mettono 80 gr di foglie a macero per 8 giorni in un litro di marsala. Va consumato a bicchierini dopo i pasti. L'infuso, che si prepara come il té, bevuto la sera prima di coricarsi, è usato in caso di raffreddori e bronchiti, inoltre si fanno gargarismi in caso di tonsilliti o infiammazioni alla gola. Le foglie secche venivano fumate negli attacchi asmatici e contro la TBC.

Sambucus nigra L.

Fam.: *Caprifoliaceae*

D.P.: sambuco.

D.D.: črni-bezeg (A.C.); saût, savùt, saudar (F.); sajuch moru, savùd, savudàr (C.); sambugar (Is.).

P.U.: le foglie, i fiori, la corteccia interna.

M.P.: le foglie verdi sono usate per il mal di gola e contro i gonfiori soprattutto dei piedi: vengono applicate direttamente sulla parte malata e legate strettamente con un fazzoletto. I fiori del sambuco, mescolati con quelli di tiglio e camomilla e lasciati in infusione in acqua bollente, sono usati come diaforetici; la bevanda si prende la sera prima di coricarsi. La corteccia, in Val Pesarina, messa a macerare nella grappa, è usata come calmante. Talvolta anche le bacche sono usate come diaforetico; i fiori impanati costituiscono un ottimo contorno. Bevanda dissetante è considerata la sambucata carnica, che si prepara mettendo in infusione per 24 ore in 10 litri di acqua 12 infiorescenze di sambuco, 700 gr di zucchero, 50 gr di aceto bianco e 2 limoni tagliati a spicchi. Dopo 10-15 giorni si filtra e si imbottiglia.

Satureja montana L.

Fam.: *Labiatae*

subsp. *variegata* (Host) P.W. Ball

D.P.: santoreggia.

D.D.: isòp, salugèe (F.); rozmarin di mont (C.); dišičje (A.C.); basilico salvadego (Is.).

P.U.: le foglie.

M.P.: è usata in liquoristeria come aromatico.

Sempervivum tectorum L.

Fam.: *Crassulaceae*

D.P.: semprevivo delle mura.

D.D.: ciocoli de San Zen (Is.); nateršek, natras (A.C.); oregliàrie, ardicicocch salvadi (F.).

P.U.: le foglie.

M.P.: il succo delle foglie ottenuto per schiacciamento tra due pezzi di legno (Barcola, Trieste), è usato contro il mal di pancia dei bambini; contro le verruche e i porri.

Solanum dulcamara L.

Fam.: *Solanaceae*

D.P.: dulcamara.

D.D.: grenkoslad (A.C.); dulcemàre (F.); len dolç, ducamàre, lucamàra (C.).

P.U.: le bacche, i rami.

M.P.: il decotto delle bacche (30 gr per ogni litro), è usato come depurativo e disintossicante. I rami seccati e polverizzati, uniti a cucchiari al latte caldo, sono utilizzati come un buon espettorante.

Solanum nigrum (L.) Miller

Fam.: *Solanaceae*

D.P.: erba morella.

D.D.: pasie-zelišče (A.C.); mora (Is.); jerbe more, tuëssi (F.); jerbe màure, tòssi (C.).

P.U.: le foglie.

M.P.: un cataplasma di foglie fresche tritate viene posto sulle parti doloranti come analgesico locale.

Solidago virga-aurea L.

Fam.: *Compositae*

D.P.: verga d'oro.

D.D.: —

P.U.: le cime fiorite.

M.P.: con le cime fiorite si prepara un decotto che, abbondantemente zuccherato per correggerne il sapore amaro, è impiegato nella cura della cistite, dell'enterite e della diarrea infantile.

Symphytum officinale L.

Fam.: *Borraginaceae*

D.P.: sinfito, borraña maggiore.

D.D.: conquàrdie, confièrvie, confiàrvie (F.).

P.U.: il rizoma, che è l'unica parte della pianta priva di alcaloidi.

M.P.: "l'acqua" di questa pianta, massaggiata sui muscoli, sembra conferisca vigore per i suoi effetti vulnerari e antidolorifici.

Stachys recta L. s.l.

Fam.: *Labiatae*

D.P.: betonica, erba strega.

D.D.: erba contradiza (Is.); jerbe da l'incontradure, betòniga (F.).

P.U.: la pianta intera.

M.P.: per curare gli eczemi si fanno dei bagni con il decotto di alcune piante.

Tamus communis L.

Fam.: *Dioscoreaceae*

D.P.: tamaro, uva tamina, tanno, ligabosco, vite nera.

D.D.: tanòn (F.); tossi, urtizzòn salvadi (C.); dàmi, dàmeni (Is.).

P.U.: le parti aeree.

M.P.: l'uso alimentare di questa pianta è abbastanza comune nella bassa friulana.

Tanacetum balsamita L. ,

(= *Chrysanthemum majus* (Desf.) Asch.)

Fam.: *Compositae*

D.P.: erba amara, erba S. Maria, Maria santa.

D.D.: montecrèè, jerbe da Madone, jerbe di S. Marie, mentecrèè (C.); foie de la Madona (Is.).

P.U.: parti aeree.

M.P.: costituisce una classica erba da frittata.

Tanacetum parthenium (L.) Schultz

Fam.: *Compositae*

D.P.: tanaceto.

D.D.: madrianza, jerbe madriarie (F.); mederianza (A.C.); tanazeto (Is.).

P.U.: parti aeree.

M.P.: costituisce un'erba da frittata ed è considerata buon rinfrescante uterino; l'infuso è usato contro i dolori addominali.

Taraxacum officinale s.l.

Fam.: *Compositae*

D.P.: dente di leone, soffione.

D.D.: radicio selvadigo, cicoria mata (Is.); regrat (A.C.); radict (S.); pisse-ciàn, tale, talate (F.); arba righessa (C.).

P.U.: le foglie e i fiori.

M.P.: il succo dei fiori (20-100 gr) al mattino a digiuno veniva usato in Istria per le cure depurative.

Le foglie vengono lessate e condite: come stimolanti dell'appetito e come depurativo del sangue.

Thymus sp. pl.

Fam.: *Labiatae*

D.P.: timo.

D.D.: tim, peverin (Is.); timo salvàdi (F.); sarasin di mur (C.).

P.U.: tutta la pianta, ma in particolare le sommità fiorite.

M.P.: i rametti vengono usati nella preparazione dei funghi in salamoia, alternati a strati di porcini o agarici, tagliati a fette.

In Istria, in casi di collasso, come irritativo cutaneo, si usavano: 20-30 gr di fiori di lavanda, foglie di timo, menta, salvia bolliti in 2 litri di aceto; impregnatane una coperta di flanella, vi si avvolgeva l'ammalato.

Tilia sp. pl.

Fam.: *Tiliaceae*

D.P.: tiglio.

D.D.: lipa (A.C.); tej, tea (F. e C.).

P.U.: le foglie e i fiori.

M.P.: in luglio si raccolgono le foglie e i fiori, che si lasciano essiccare all'ombra e si conservano in luogo asciutto. Se ne fa un infuso di 5 gr

per ogni litro di acqua, usato sia come sedativo, che nella cura del raffreddore. Mescolando i fiori di sambuco, tiglio e camomilla si prepara un infuso che è un'ottima bevanda diaforetica.

Tussilago farfara L.

Fam.: *Compositae*

D.P.: farfara.

D.D.: slavaz (Is.); lapuh (A.C.); les-cie, les-ciatt, les-ciatt verd (F.); barbàz, lavàz, ciapièi (C.).

P.U.: le foglie e i fiori.

M.P.: contro i dolori addominali si prendono delle grosse foglie di farfara, che, unte col burro, si appoggiano sul ventre. Il decotto delle foglie e dei fiori, anche associato a fiori di primula, viene usato come espettorante e per calmare la tosse. Le foglie vengono utilizzate come cicatrizzanti.

Urtica dioica L.

Fam.: *Urticaceae*

D.P.: ortica piccola.

D.D.: ortiga (Is.); kopriva (A.C.); urtije (F. e C.); prenessl (S.).

P.U.: la pianta intera.

M.P.: le foglie lessate, possono essere mangiate come gli spinaci, in minestra, in frittata o semplicemente condite; costituiscono un cibo molto sano perché aiuta la circolazione. Il decotto delle radici è usato per lavaggi contro la forfora e la caduta dei capelli; 50 gr/litro d'acqua, cui si aggiunge 1/2 bicchiere di aceto, vengono fatti bollire per alcuni minuti. Con il liquido ottenuto si friziona il cuoio capelluto e lo si unge poi con olio di oliva, ripetendo le applicazioni per alcuni giorni. Il decotto della pianta è considerato un ottimo diuretico, efficace nella cura della cistite, della gotta e come antireumatico.

Il succo d'ortica, ottenuto per schiacciamento della pianta, viene usato come emostatico nell'epistassi e nelle emorragie uterine.

L'infuso alcoolico di foglie e fiori è utilizzato come purgante, quello di pianta intera come antitussivo.

Vaccinium myrtillus L.

Fam.: *Ericaceae*

D.P.: mirtillo nero.

D.D.: borovnica (A.C.); swarzpeire (S.); cernicule, mortèle, uè maùzze (F.); cerniculàr, cernice, cerniculàr, clàsimo, glasinai, mora di bosch (C.).

P.U.: le bacche.

M.P.: dalle bacche si può ottenere la marmellata o, facendole fermentare, il vino.

Vaccinium vitis-idaea L.

Fam.: *Ericaceae*

D.P.: mirtillo rosso.

D.D.: crente (S.); manarula, melùt, sutip ros, pirusièl, sdroghe (C.).

P.U.: le bacche.

M.P.: con le bacche si preparano decotti usati come astringenti e marmellate.

Valeriana officinalis L.

Fam.: *Valerianaceae*

D.P.: valeriana.

D.D.: zdravilna-špajka (A.C.); baldrian (S.); jerbe pàsare, vaniglie salvadie (F.).

P.U.: radici.

M.P.: un cucchiaino da tavola di radici sminuzzate in 1/4 di litro di acqua bollente è usato nei disturbi cardiaci, come calmante o anche contro il mal di testa.

Verbascum chaixii (Coll.)

Fam.: *Scrophulariaceae*

D.P.: verbasco, tasso barbasso.

D.D.: kinnichkertze (S.); lučnik (A.C.); lavaz di S. Zùan, verbàs (F.); barbàce, confièrbie, jerbe di modracch (C.).

P.U.: fiori.

M.P.: i fiori vengono messi in una bottiglia ed esposti al sole: formano così un olio curativo per uso esterno contro emorroidi e geloni o come disinfettante oculare contro irritazioni e infezioni. Componente di alcuni decotti per le "cure primaverili".

Veronica chamaedrys L.

Fam.: *Scrophulariaceae*

D.P.: veronica.

D.D.: salate di aghe, tè, sgrisulò (F.); jerbe de fiere, jerbe strascinàrie (C.).

P.U.: tutta la pianta.

M.P.: il decotto della pianta, raccolta in primavera, ha usi digestivi. Viene anche consumata condita in insalata.

Vincetoxicum hirundinaria Med.

Fam.: *Asclepiadaceae*

D.P.: vincetossico.

D.D.: —

P.U.: la radice; tutta la pianta.

M.P.: si ritiene abbia azione risolvante nei più disparati casi di intossicazione; in decotto o infuso (5-10%) bevuti a tazzine.

Viola sp. pl.

Fam.: *Violaceae*

D.P.: viola mammola o del pensiero.

D.D.: viòle zuète, viòle (F. e C.); odor, dišecha (A.C.); viola zota (Is.).

P.U.: tutta la pianta.

M.P.: il cataplasma di foglie e fiori pestati e impastati con latte viene usato nelle dermatosi e croste lattee dei bambini. L'infuso è usato come espettorante e tonico cardiaco. Foglie e fiori, fatti macerare e bollire nel latte, sono considerati depurativi del sangue; con le foglie si può preparare anche una frittata.

Vitis vinifera L.

Fam.: *Vitaceae*

D.P.: vite.

D.D.: ue, uve vid (F.); vid salvadie (C.); vidassèra (Is.).

P.U.: la linfa dei rami.

M.P.: la linfa viene usata contro la caduta dei capelli e le infiammazioni oculari.

Zea mais L.

Fam.: *Graminaceae*

D.P.: mais, granoturco.

D.D.: panôle (F.); sarturch, sorgturch, sorturch, blave, bragh, bragantin (F. e C.).

P.U.: gli stili ("barbe").

M.P.: l'infuso delle "barbe" fresche è usato come diuretico e contro le infiammazioni delle vie urinarie.

Discussione

Dalla ricerca compiuta nelle varie zone della regione Friuli-Venezia Giulia, risulta che le tradizioni e le consuetudini legate all'uso delle piante spontanee non sono andate ancora del tutto perdute. Le notizie raccolte rappresentano una parte importante di quella cultura rurale che, in certe zone, è potuta sopravvivere grazie al relativo isolamento e al ridotto sviluppo industriale.

Il consumo di entità vegetali spontanee nell'alimentazione è ancora piuttosto frequente e più o meno coscientemente legato a pratiche di decongestione e disintossicazione dell'organismo. È stato infatti accertato l'uso alimentare di 31 specie diverse, sotto forma di insalate, minestrone, frittate, condimentari e aromatizzanti, sciroppi e liquori. Nella quasi totalità dei casi le piante utilizzate presentano anche proprietà medicinali: vi è quindi il duplice vantaggio, alimentare e curativo. Molto spesso l'acqua in cui una specie è stata cotta, viene bevuta come decotto.

Delle ben 156 specie spontanee censite, l'86% ha applicazioni medicinali. Alcune di queste hanno uso piuttosto comune in regione, altre limitato ad alcune zone, in cui la specie spontanea è più facilmente reperibile. Alcune entità infine hanno usi plurimi. Le 156 specie sono suddivise in 55 famiglie, tra cui le più rappresentate risultano nell'ordine *Compositae*, *Labiatae*, *Rosaceae*, *Umbelliferae* e *Liliaceae*.

Le preparazioni più comuni sono i decotti (53), gli infusi in acqua (30) e in alcool (23), i cataplasmi (18) e i liquori (16); seguono i succhi (9), le tisane (7), gli sciroppi (7), gli olii (6), le resine (3) e i latici (3).

È più frequente quindi l'uso interno. La maggior parte delle entità trova impiego nelle generiche "cure primaverili" disintossicanti (26), come emostatici e cicatrizzanti (23), nelle malattie delle vie respiratorie (21), in malattie reu-

matiche (sciatiche, strappi) (17), nelle malattie dell'apparato intestinale e digerente (19), di quello uro-genitale (16), nella cura di lesioni e ferite (8), contro i parassiti (5) anche intestinali (6), come lassativi (7), come antidiarroeici (17), come sedativi-calmanti (10), come diuretici (14), come depurativi (10). Un numero minore trova impieghi in casi molto diversi quali febbrifughi (3), sfiammanti oculari (4), ipotensivi (2), analgesici (3), antiemorroidali (3), anti-nevralgici (2), in cure per la fecondità (2), contro la forfora e la caduta dei capelli (4), contro mal di denti, orecchie e gola (9), nelle malattie cardiache (3) e in quelle nervose (3).

Ci sembra interessante far notare il considerevole numero di specie spontanee che viene utilizzato come rimedio contro le affezioni broncopolmonari e contro la TBC, malattie per le quali la nostra regione detiene a tutt'ora un triste primato, nonché di quelle utilizzate come antiemorragici e cicatrizzanti, data l'alta incidenza nelle campagne di tagli e ferite da falce o falchetto.

Si è notata un'attenuazione nell'uso di certe specie, che è passato da quello terapeutico a quello alimentare. Ad esempio *Tanacetum parthenium*, usato già nel Medioevo nella cura delle malattie femminili, pur non mancando attualmente in nessun orto friulano, è impiegato prevalentemente come erba da frittate. Di altre specie invece si è andata attenuando la tradizione terapeutica e sono mantenute in coltivazione quali specie ornamentali (ad es. *Calendula officinalis* L.).

Molto in voga è l'uso di unire entità vegetali per ottenere un'azione terapeutica più efficace, mentre non risulta frequente la pratica alimentare di bollire più specie assieme.

Molte entità, di larga diffusione sia in regione che a livello nazionale, hanno usi terapeutici simili a quelli di altre regioni italiane (GASTALDO, 1970-1978). Tra queste possiamo ricordare a titolo di esempio *Achillea millefolium*, *Adiantum capillus veneris*, *Agrimonia eupatoria*, *Alchemilla vulgaris*, *Clematis vitalba*, *Crataegus monogyna*, *Gratiola officinalis*, *Hedera helix*, *Juniperus communis*, *Linum usitatissimum* ecc.). Le più interessanti sono però quelle il cui uso è sconosciuto sia alla medicina tradizionale di altre regioni sia a quella ufficiale. Del tutto originali sono gli usi di *Asplenium trichomanes* contro la forfora e la caduta dei capelli, di *Berberis vulgaris* come antidiarroeico (la

specie è un noto antipiretico e ipotensivo), di *Chelidonium majus* contro porri e verruche (la specie è sempre usata contro l'ipertensione e nei casi di deficienze circolatorie), di *Cichorium inthybus* contro l'ipertensione, di *Colchicum autumnale* e di *Lycopodium annotinum* contro parassiti e pidocchi, di *Daucus carota* come antielmintico, di *Dictamnus albus* come antireumatico, di *Dryopteris filix-mas* (noto antielmintico) contro i reumatismi e la gotta, di *Helleborus odorus* (nota fonte di saponine e di bufanolidi) per la preparazione di amari con effetti corroboranti, di *Hyoscyamus niger* per la cura del mal di denti, di *Salvia officinalis* come dentifricio, di *Primula officinalis*, di *Pulsatilla montana* e di *Symphytum officinale* come antigottosi (specie queste non censite da CAPPELLETTI, 1982, e che andrebbero aggiunte alla Sua indagine). Alcune di queste entità hanno chiaramente utilizzazioni terapeutiche empiriche che non trovano una reale corrispondenza nella composizione chimica, altre entità invece possono presentare stimolanti interessi di ricerca di carattere botanico, fitochimico e farmacologico, che ne spieghino e giustifichino l'uso.

Da questo studio sulla etnojatria del Friuli-Venezia Giulia è stato inoltre possibile rilevare che le aree geografiche censite, pur così diverse per tradizione storica, per insediamenti etnici e per caratteristiche vegetazionali, si presentano, sotto l'aspetto fitoterapico, come un complesso abbastanza uniforme. Alla massima parte delle entità spontanee vengono infatti attribuite le stesse proprietà terapeutiche, variando eventualmente solo la manipolazione che ne viene fatta. Vi sono naturalmente alcune eccezioni, come ad esempio il caso di *Foeniculum vulgare*, che in Istria è considerato un buon espettorante e in Carnia un antidolorifico, di *Sambucus nigra*, usato contro il mal di gola, come diaforetico, come calmante, come dissetante o nella alimentazione a secondo delle aree geografiche censite, e di *Capsella bursa-pastoris* usata come antiemorragico in Istria, come febbrifugo in Friuli, contro la dismenorrea nel Sappadino.

Da un confronto tra gli usi terapeutici emersi dalle interviste dirette e quelli segnalati su antichi testi popolari della nostra regione è infine emerso che, in generale, la tradizione culturale in questo campo si è tramandata intatta nel tempo e che sono scomparse soltanto le pratiche di tipo magico.

ZUSAMMENFASSUNG — Das Ziel der vorliegenden Untersuchung war die schriftliche Bewahrung einer vom Untergang bedrohten Bauernkultur.

Seit Jahren hat man deshalb die von der Bevölkerung noch benutzten wildwachsenden Gewächse verzeichnet. Eine erhebliche Anzahl von angewendeten Pflanzen (156) konnte somit ermittelt werden, deren 86% noch im Gebrauch der Volksmedizin ist. Recht häufig ist der Verbrauch von wildvorkommenden Arten (31) in der menschlichen Ernährung, der als mehr oder weniger bewusstes Mittel zur Abschaffung der Schlacken des Stoffwechsels empfunden wird. Die in National-bereich verbreitetsten Sippen haben eine mit den anderen Gebieten Italiens gemeinsame Anwendung, ist es aber in einigen Fällen ein bodenständiger Genuss mancher deren festzustellen gelungen, wofür eine wissenschaftliche Beweisführung und Sichtung wünschenswert wären. Die angestellte Ermittlung hat überdies eine noch nicht erloschene Tradition der Volksheilkunde hervorheben können.

Letteratura citata

- APPI E., APPI R., PAGNUCCO A. & PAGNUCCO D., 1979 - Le piante nell'uso popolare in Friuli. Terapia e cucina. *Ed. Concordia Sette*, Pordenone.
- CAPPELLETTI E.M., TREVISAN R. & CANIATO R., 1982 - External antirheumatic and antineuralgic herbal remedies in the traditional medicine of north-eastern Italy. *J. of Ethnopharm.*, 6: 161-190.
- CARACCI P.C., 1967 - Lo stancavallo o Gratia Dei (*Gratiola officinalis* L.) erba dei miracoli e della morte, dal Mattioli ai nostri giorni. *Collana Pagine Storia Medic.*, 15: 29-37.
- CICERI A., 1972 - Le tradizioni popolari della Val Natisone e convalli. *Soc. Fil. Friul. Val Natisone*, 49° congr., S. Pietro al Natisone.
- COSSETTINI G., 1923 - Per la prima mostra regionale di piante medicinali del Friuli. *Tip. Treu*, Moggio Udinese, pp. 10.
- DE MARCHESETTI C., 1907-1922 - Distribuzione geografica delle principali piante medicinali della Venezia Giulia. *Doc. Biblioteca Civica*, Trieste.
- DE SANTA F., 1900 - Elenco delle piante medicinali comunemente conosciute. Forni di Sopra.
- FORNACIARI G., 1950 - Il "larian" o terebentina di larice e il suo uso popolare. *Ce fastu?*, Udine: 130-132.
- GASTALDO P., 1970-1978 - Compendio della flora officinale italiana. *Fitoterapia*.
- GORTANI L. & M., 1905-1906 - Flora friulana con particolare riguardo alla Carnia. 3 vol., pp. 1519.
- MANZINI V., 1980 - Le virtù delle piante in Friuli. *In alto*, Udine, 1 (4): 88-90, (5): 111-116.
- OSTERMANN V., 1984 - La vita in Friuli. Rist. 2.a Ed. 1974, *Ed. Del Bianco*, Udine.
- PECILE G.L., 1861 - Il luppolo. *Ann. Ass. Agr. Friulana*, 4: 351-385.
- PENZIG O., 1972 - Flora popolare italiana. *Ed. Agricole*, Bologna.
- PIGNATTI S., 1982 - Flora d'Italia. *Edagricole*, Bologna.
- PIRONA G.A., 1855 - Florae forojuvensis syllabus. Utini, Typis Liberalis Vendrame.
- RIEPI A., 1943 - Flora spontanea del Cividalese. *Ciclost.*, Cividale, pp. 127.
- RIEPI A., 1949 - Fiori che guariscono piaghe e ferite. *Sot la nape*, 2 (2), Udine.

- SELVA A. & STEFANELLI A., 1979 - Piantе officinali della flora montana e submontana del Friuli. *Uff. St. pubbl. relaz. Regione Aut. Friuli-Venezia Giulia*, pp. 89.
- VISINTINI-ROMANIN M., 1960 - La *Silene cucubalus* Wib. nell'alimentazione umana in Friuli. Nota I. *Nuovi studi staz. sp.*, Udine, pubbl. n. 33: 1-14.
- VISINTINI-ROMANIN M., 1961 - La *Silene cucubalus* Wib. nell'alimentazione umana in Friuli. Nota II. *ibidem*, pubbl. n. 45: 1-11.
- ZANGHERI P., 1976 - Flora Italica. *C.E.D.A.M.*, Padova.

Indirizzo degli Autori — Authors' address:

- Prof. Laura COASSINI LOKAR
 - Prof. Livio POLDINI
 - Dr. Graziana ANGELONI ROSSI
- Istituto e Orto Botanico
dell'Università degli Studi
Sal. Monte Valerio 14, I-34127 TRIESTE

P. NICOLAI

CONTRIBUTO ALLA CONOSCENZA DEI PLECOTTERI
DEL FRIULI-VENEZIA GIULIA (PLECOPTERA)

CONTRIBUTION TO THE KNOWLEDGE OF PLECOPTERA FROM
FRIULI-VENEZIA GIULIA

Riassunto breve — Vengono presentati i risultati relativi a due campagne di raccolta di Plecotteri, effettuate dall'Autore nel Friuli-Venezia Giulia nei mesi di giugno e agosto 1981. Nel corso di tali ricerche sono state rinvenute complessivamente 31 specie, fra le quali 6 già note per il Friuli-Venezia Giulia, mentre le segnalazioni di 3 specie, pubblicate agli inizi del secolo ma ritenute dubbie da Autori più recenti, vengono qui confermate. Fra le restanti specie compaiono novità sistematiche e zoogeografiche: 1 specie nuova per la scienza (NICOLAI, 1983), 3 nuove per l'Italia e 17 nuove per il Friuli-Venezia Giulia. Fra le novità zoogeografiche appare particolarmente interessante la penetrazione nel territorio italiano di due specie orientali (*Perla illiesi* BRAASCH & JOOST e *Isoperla illyrica* TABACARU) e di una specie tipica delle Alpi austriache (*Protonemura austriaca* THEISCHINGER). Un'altra specie (*Nemoura illiesi* MENDEL), precedentemente nota in base a pochissimi reperti dell'Austria e della Slovenia, risulta ampiamente diffusa nelle Alpi e nelle Prealpi Giulie.

Parole chiave: Plecotteri, Faunistica, Sistematica, Zoogeografia, Fauna italiana.

Abstract — *Faunistic and systematic results of two Plecoptera collecting trips in Friuli-Venezia Giulia are given and discussed. 31 species are listed, with notes on zoogeography and/or taxonomy.*

Key words: *Plecoptera, Faunistics, Systematics, Zoogeography, Italian Fauna.*

Introduzione

La fauna a Plecotteri del Friuli-Venezia Giulia è senza dubbio la meno conosciuta fra quelle relative alle varie regioni italiane. Se si escludono infatti i vecchi e sporadici reperti di KEMPNY (1899, in CONSIGLIO, 1967) e di

KLAPALEK (1900, 1907; 1901, in CONSIGLIO, 1967), oltre a quelli più recenti di CONSIGLIO (1967, 1971) e MASUTTI (1979), non è mai stata compiuta una ricerca specifica sui Plecotteri di questo territorio. Come risultato dei lavori sopracitati, solamente 11 specie sono note con certezza per questa regione (*Nemoura cinerea* (RETZ.), *Nemurella pictetii* (KLAP.), *Leuctra armata* KEMP., *L. autumnalis* AUB., *L. braueri* KEMP., *L. cingulata* KEMP., *L. fusca* (L.), *Capnia nigra* (PICT.), *C. vidua* KLAP., *Isoperla rivulorum* (PICT.) e *Perla grandis* (RAMBUR)) mentre la classificazione di altre 5 specie citate risulta dubbia, in base a due lavori di CONSIGLIO (1967, 1971) e alle considerazioni espresse nella presente nota (*Protonemura lateralis* (PICT.), *P. nitida* (PICT.), *Leuctra albida* KEMP., *Perlodes microcephala* (PICT.) e *Chloroperla tripunctata* (SCOP.)).

In questo lavoro vengono elencati i reperti di Plecotteri rinvenuti durante due campagne di raccolta, effettuate dall'Autore dall'11 al 14 giugno e dal 2 al 19 agosto 1981.

Elenco ragionato delle specie

Vengono qui elencate le specie rinvenute in Friuli-Venezia Giulia nel corso delle escursioni sopracitate. Per ciascuna specie viene menzionata la distribuzione in Europa secondo le categorie corologiche proposte da LA GRECA (1964) e la distribuzione nel versante italiano delle Alpi, oltre alla eventuale presenza in Slovenia secondo SIVEC (1979) e ad osservazioni zoogeografiche e/o tassonomiche.

Brachyptera risi (MORTON)

Reperti. Affluente T. Iudrio, Castelmonte (UD), 12.VI.1981; 1♀; T. Erbezzo, S. Leonardo (UD), 12.VI.1981: 2♀♀.

Specie a distribuzione europea, nell'arco alpino è nota dalla Liguria alla Lombardia ed in Slovenia. Nuova per il Friuli-V.G.

Rhabdiopteryx neglecta italica AUBERT

Reperti. T. Ucea, Ucea (UD), 11.VI.1981: 1♀.

Specie a distribuzione mediosudeuropea, la sottospecie *italica* nell'arco

alpino è nota della Lombardia e del Trentino-Alto Adige. Nuova per il Friuli-V.G.

Protonemura auberti ILLIES

Reperti. Affluente T. Iudrio, Podresca (UD), 12.VI.1981: 2♂♂, 8♀♀; T. Raccolana, Sella Nevea (UD), 15.VIII.1981: 1♂; sorgente del Rio del Lago, Sella Nevea (UD), 19.VIII.1981: 1♂, 8♀♀; Rio del Lago, Fusine Valromana (UD), 12.VIII.1981: 2♂♂, 1♀; Laghi di Fusine, Fusine Valromana (UD), 8.VIII.1981: 1♂, 1♀; T. Riofreddo, Riofreddo (UD), 3.VIII.1981: 3♂♂; sorgente del T. Bartolo, Camporosso Valcanale (UD), 18.VIII.1981: 1♂, 2♀♀; sorgente T. Torre, Musi (UD), 14.VI.1981: 1♂.

Specie a distribuzione medioeuropea montana, in Italia è nota della Lombardia e del Trentino-Alto Adige, ed è presente anche in Slovenia. Nuova per il Friuli-V.G.

Protonemura austriaca THEISCHINGER

Reperti. Rio del Lago, Fusine Valromana (UD), 12.VIII.1981: 1♂.

Specie diffusa in Austria e in Slovenia. Nuova per l'Italia.

Questa specie, descritta solo recentemente, è molto simile a *P. lateralis* (Pict.), la quale è stata segnalata a Tarvisio da Klapalek (1900). *P. lateralis*, tuttavia, non è mai più stata rinvenuta in Friuli-Venezia Giulia e sembra mancare anche in Slovenia (Sivec, in litteris). Per tali motivi il reperto di Klapalek appare dubbio e molto probabilmente apparteneva a *P. austriaca*.

Protonemura brevistyla (Ris)

Reperti. Sorgente del Rio del Lago, Sella Nevea (UD), 19.VIII.1981: 13♂♂, 8♀♀.

Specie a distribuzione medioeuropea montana, nell'arco alpino è nota dalla Liguria al Trentino-Alto Adige ed in Slovenia. Nuova per il Friuli-V.G.

Protonemura intricata (Ris)

Reperti. T. Erbezzo, S. Leonardo (UD), 12.VI.1981: 1♂, 1♀.

Specie a distribuzione mediosudeuropea, nelle Alpi è nota dalla Liguria alla Lombardia ed in Slovenia. Nuova per il Friuli-V.G.

Protonemura julia NICOLAI

Reperti (serie tipica). Affluente del T. Ucea, Ucea (UD), 11.VI.1981: 3♂♂, 3♀♀.

Di questa specie sono noti solamente gli esemplari della serie tipica, provenienti da un piccolo affluente del torrente Uccia a poca distanza dalla frontiera iugoslava e descritti da NICOLAI (1983).

Protonemura nitida (Pictet)

Reperti. Rio del Lago, Fusine Valromana (UD), 12.VIII.1981: 1♂.

Specie a distribuzione medioeuropea montana, è diffusa in tutto l'arco alpino ed in Slovenia. Citata per il Friuli-Venezia Giulia da Klapálek (1900), tale segnalazione è stata in seguito ritenuta dubbia da Consiglio (1967). La sua presenza in questa regione viene dunque confermata dal reperto qui trattato.

Amphinemura sulcicollis (Stephens)

Reperti. T. Erbezzò, S. Leonardo (UD), 12.VI.1981: 33♂♂, 34♀♀; T. Torre, Vedronza (UD), 11.VI.1981: 1♀; F. Natisone, Stupizza (UD), 14.VI.1981: 2♀♀.

Specie a distribuzione europea, diffusa nelle Alpi dalla Liguria al Trentino-Alto Adige ed in Slovenia. Nuova per il Friuli-V.G.

Amphinemura triangularis (Ris)

Reperti. T. Torre, Vedronza (UD), 11.VI.1981: 2♂♂, 2♀♀; sorgente del T. Torre, Musi (UD), 14.VI.1981: 1♂.

Specie a distribuzione mediosudeuropea, nelle Alpi segnalata in Lombardia ed in Slovenia. Nuova per il Friuli-V.G.

Nemoura cinerea selene Consiglio

Reperti. Affluente del T. Iudrio, Mernicco (GO), 12.VI.1981: 1♂; T. Torre, Vedronza (UD), 11.VI.1981: 3♂♂, 5♀♀.

Specie a distribuzione euroasiatica, con la sottospecie *selene* distribuita nella regione italiana, nell'arco alpino nota dalla Liguria al Veneto. È stata citata da Klapálek (1900) di Tarvisio senza precisazione della sottospecie.

Gli esemplari della valle del T. Torre appaiono somiglianti alla sottospecie tipica per la forma del cerco del maschio.

Nemoura illiesi Mendl

Reperti. Affluente del T. Iudrio, Podresca (UD), 12.VI.1981: 3♂♂; T. Raccolana, Sel-

la Nevea (UD), 15.VIII.1981: 1♂; sorgente del Rio del Lago, Sella Nevea (UD), 19.VIII.1981: 2♂♂, 2♀♀; Chiusaforte (UD), Malicky leg., 6.VI.1978: 3♂♂, 2♀♀.

Di questa specie, nuova per l'Italia, sono noti, oltre all'olotipo dell'Austria, solamente 2♂♂ e 3♀♀ della Slovenia (SIVEC, 1979). In Italia *N. illiesi* appare distribuita in tutto il Friuli montano orientale e risulta piuttosto comune.

Nemoura minima AUBERT

Reperti. T. Raccolana, Sella Nevea (UD), 15.VIII.1981: 1♂.

Specie a distribuzione alpina, in Italia segnalata in Liguria, Lombardia e Trentino-Alto Adige. Presente in Slovenia, è nuova per il Friuli-V.G.

Nemurella pictetii (KLAPALEK)

Reperti. Monte Paularo, Paularo (UD), 13.VIII.1981: 1♂.

Specie a distribuzione euroasiatica, diffusa in tutto l'arco alpino ed in Slovenia. Segnalata per il Friuli-V.G. a Tarvisio da KLAPALEK (1900).

Leuctra albida KEMPNY

Reperti. Rio del Lago, Fusine Valromana (UD), 12.VIII.1981: 2♂♂, 4♀♀; Laghi di Fusine, 8.VIII.1981: 9♂♂, 5♀♀.

Specie a distribuzione medioeuropea, in Italia è stata segnalata per il Friuli-Venezia Giulia da KLAPALEK (1900) e da KEMPNY (1899), e per il Trentino-Alto Adige da KEMPNY (1900, in CONSIGLIO, 1967). Tuttavia successivamente CONSIGLIO (1967) ha giudicato dubbi questi reperti, potendosi trattare anche di *L. meridionalis* AUBERT. In seguito lo stesso CONSIGLIO (1978) ha segnalato la specie in questione per le Alpi Orientali senza precisarne la località, sulla base di materiale raccolto da A. Minelli presso i laghi di Fusine (1♂, 28.VII.1973). La presenza di questa specie in Italia ed in Friuli viene quindi confermata dai presenti reperti.

Leuctra armata KEMPNY

Reperti. Sorgente del T. Bartolo, Camporosso Valcanale (UD), 18.VIII.1981: 1♀.

Specie a distribuzione medioeuropea montana, è diffusa in tutto l'arco alpino (Slovenia compresa) ed è stata segnalata in Friuli-Venezia Giulia da KEMPNY (1899) e da CONSIGLIO (1967).

Leuctra braueri KEMPNY

Reperti. T. Raccolana, Sella Nevea (UD), 15.VIII.1981: 2♂♂; Rio del Lago, Fusine Valromana (UD), 12.VIII.1981: 2♂♂; Laghi di Fusine, Fusine Valromana (UD), 8.VIII.1981: 1♂; T. Bartolo, Camporosso Valcanale (UD), 18.VIII.1981: 2♂♂; sorgente del T. Bartolo, Camporosso Valcanale (UD), 18.VIII.1981: 2♂♂, 1♀; Monte Paularo, Paularo (UD), 13.VIII.1981: 1♀.

Specie a distribuzione medioeuropea montana, è nota nell'arco alpino dal Piemonte al Friuli-Venezia Giulia e della Slovenia. È stata citata per il Friuli-V.G. da MASUTTI (1979).

Leuctra cingulata KEMPNY

Reperti. T. Raccolana, Sella Nevea (UD), 15.VIII.1981: 3♂♂, 3♀♀; sorgente del Rio del Lago, Sella Nevea (UD), 19.VIII.1981: 7♂♂, 6♀♀; T. Bartolo, Camporosso Valcanale (UD), 18.VIII.1981: 3♂♂, 2♀♀; Monte Paularo, Paularo (UD), 13.VIII.1981: 3♂♂, 7♀♀.

Specie a distribuzione medioeuropea montana, è nota di una località della regione italica sita in territorio svizzero (CONSIGLIO, 1967), e del Friuli-Venezia Giulia (MASUTTI, 1979).

Leuctra handlirschi KEMPNY

Reperti. Affluente T. Iudrio, Castelmonte (UD), 12.VI.1981: 1♀; T. Erbezzo, S. Leonardo (UD), 12.VI.1981: 1♀; T. della Valrosandra, Bagnoli di Rosandra (TS), 13.VI.1981: 3♂♂, 4♀♀; Monte Paularo, Paularo (UD), 13.VIII.1981: 2♀♀.

Specie a distribuzione mediosudeuropea, nelle Alpi è stata segnalata in Liguria, Lombardia e Trentino. Nuova per il Friuli-V.G.

Leuctra inermis KEMPNY

Reperti. T. Torre, Vedronza (UD), 11.VI.1981: 19♂♂, 21♀♀; sorgente del T. Torre, Musi (UD), 14.VI.1981: 4♀♀.

Specie a distribuzione europea, è diffusa nelle Alpi dalla Liguria fino al Veneto. Nuova per il Friuli-V.G.

Leuctra major BRINCK

Reperti. Laghi di Fusine, 8.VIII.1981: 1♀; sorgente del Rio del Lago, Sella Nevea (UD), 19.VIII.1981: 1♂; Rio del Lago, Cave del Predil (UD), 11.VIII.1981: 37♂♂, 8♀♀; T. Riofreddo, Riofreddo (UD), 6.VIII.1981: 2♂♂; Rio del Lago, Cave del Predil (UD), 6.VIII.1981: 4♂♂.

Specie a distribuzione mediosudeuropea, è nota di tutto l'arco alpino dalla Liguria al Trentino-Alto Adige. Nuova per il Friuli-V.G.

Leuctra rosinae KEMPNY

Reperti. T. Uccia, Uccia (UD), 11.VI.1981: 1♂; T. Raccolana, Sella Nevea (UD), 15.VIII.1981: 7♂♂, 3♀♀; T. Riofreddo, Riofreddo (UD), 11.VIII.1981: 19♂♂, 23♀♀; affluente del Rio Bianco presso Rif. Bruner, Cave del Predil (UD), 2.VIII.1981: 1♂, 3♀♀; affluente destro del F. Tagliamento presso Rif. Giaf, Forni di Sopra (UD), 7.VIII.1981: 1♂.

Specie a distribuzione medioeuropea montana, è nota di tutto l'arco alpino dalla Liguria al Trentino-Alto Adige e della Slovenia. Nuova per il Friuli-V.G.

Leuctra teriolensis KEMPNY

Reperti. T. Uccia, Uccia (UD), 11.VI.1981: 1♀; T. Raccolana, Sella Nevea (UD), 15.VIII.1981: 2♂♂, 7♀♀; sorgente del Rio del Lago, Sella Nevea (UD), 19.VIII.1981: 2♀♀; T. Riofreddo, Riofreddo (UD), 3.VIII.1981: 1♀; stessa località, 11.VIII.1981: 1♀; T. Bartolo, Camporosso Valcanale (UD), 18.VIII.1981: 1♀; affluente destro del F. Tagliamento presso Rif. Giaf, Forni di Sopra (UD), 7.VIII.1981: 1♀; Monte Paularo, Paularo (UD), 13.VIII.1981: 1♀.

Specie a distribuzione alpina, è stata segnalata dalla Liguria al Veneto ed in Slovenia. Nuova per il Friuli-V.G.

Dictyogenus alpinus (Pictet)

Reperti. T. Riofreddo, Riofreddo (UD), 3.VIII.1981: 1 ninfa.

Specie a distribuzione mediosudeuropea, nelle Alpi è nota dal Piemonte al Trentino ed in Slovenia. Nuova per il Friuli-V.G.

Dictyogenus fontium (Ris)

Reperti. Sorgente del Rio del Lago, Sella Nevea (UD), 19.VIII.1981: 6♂♂, 5♀♀, 3 exuvie.

Specie a distribuzione alpina, segnalata dal Piemonte al Veneto. Nuova per il Friuli-V.G.

Isoperla alpicola Illies

Reperti. Monte Paularo, Paularo (UD), 13.VIII.1981: 1♂, 12♀♀.

Specie a distribuzione alpina, è nota del Piemonte, del Trentino e della Slovenia. Nuova per il Friuli-V.G.

Isoperla illyrica TABACARU

Reperti. T. della Val Rosandra, Bagnoli di Rosandra (TS), 13.VI.1981: 1♂.

Specie nota esclusivamente della Jugoslavia (Slovenia, Dalmazia e Bosnia ed Erzegovina) (SIVEC, 1979, 1980). Nuova per l'Italia.

L'armatura del sacco peniale dell'unico maschio raccolto è lievemente diversa da quella descritta da TABACARU (1971) poiché le due piccole armature accessorie ai lati dell'armatura principale non sono evidenti. Tuttavia lo stesso Autore nel lavoro citato afferma che queste armature sono molto variabili e possono essere anche poco visibili.

Isoperla rivulorum (PICTET)

Reperti. Rio del Lago, Cave del Predil (UD), 6.VIII.1981: 1♂, 3♀♀; stessa località, 2.VIII.1981: 3♂♂.

Specie a distribuzione mediosudeuropea, è nota di tutto l'arco alpino e della Slovenia. È stata segnalata in Friuli da KLAPALEK (1900) e da CONSIGLIO (1967).

Perla illiesi BRAASCH & JOOST

I reperti relativi a questa specie sono stati descritti e discussi da NICOLAI (1981). Specie diffusa in Jugoslavia, Bulgaria e Asia Minore.

Chloroperla susemicheli ZWICK

Reperti. T. Raccolana, Sella Nevea (UD), 15.VIII.1981: 3♂♂; Rio del Lago, Fusine Valromana (UD), 12.VIII.1981: 1♂, 1♀, 1 ninfa; T. Riofreddo, Riofreddo (UD), 11.VIII.1981: 4♂♂; affluente destro F. Tagliamento presso Rif. Giau, Forni di Sopra (UD), 7.VIII.1981: 3♂♂.

Specie a distribuzione mediosudeuropea, è nota di tutto l'arco alpino dalla Liguria al Trentino-Alto Adige. Nuova per il Friuli-V.G.

Chloroperla tripunctata (SCOPOLI)

Reperti. F. Natisone, Stupizza (UD), 14.VI.1981: 1♂, 2♀♀.

Specie a distribuzione europea, nota del Piemonte e della Slovenia. La

sua presenza in Friuli-Venezia Giulia era stata già citata da KLAPALEK (1900), ma CONSIGLIO (1967) ha giustamente ritenuto dubbia questa segnalazione, potendosi trattare anche della specie simile *C. susemicheli*.

Le ricerche compiute nel giugno e agosto 1981 hanno consentito di acquisire nuovi dati circa la faunistica e la sistematica dei Plecotteri del Friuli-Venezia Giulia. Complessivamente, infatti, la Plecotterofauna di questa regione risulta ampliata di 22 specie, fra le quali 4 nuove per l'Italia, 17 nuove per il Friuli-Venezia Giulia ed una nuova per la scienza (NICOLAI, 1983). Inoltre la presenza di 3 specie, segnalata agli inizi del secolo e citata dubitativamente da CONSIGLIO (1967), viene confermata. Infine la validità della segnalazione di *Protonemura lateralis* di KLAPALEK (1900) per Tarvisio in questo lavoro viene messa in dubbio, trattandosi molto probabilmente della specie affine *P. austriaca*.

In conclusione, secondo quanto è noto finora, le specie sicuramente presenti in Friuli-Venezia Giulia sono 37. Fra le novità zoogeografiche qui trattate, particolarmente interessante è la presenza di due elementi orientali come *Perla illiesi* e *Isoperla illyrica*, che estendono il limite occidentale dei rispettivi areali di distribuzione al Friuli-Venezia Giulia. *Nemoura illiesi*, qui citata per la prima volta per l'Italia, appare una specie comune nel Friuli orientale e quasi esclusivamente limitata a questi territori, mentre *Protonemura austriaca* trova nel Tarvisiano il limite sud-occidentale del proprio areale di distribuzione.

Ulteriori ricerche sulla Plecotterofauna del Friuli-Venezia Giulia sono in corso di svolgimento, con la collaborazione del Museo Friulano di Storia Naturale. Di particolare interesse sarà lo studio dei Plecotteri invernali, primaverili ed autunnali di questa regione, ancora pressoché sconosciuti.

Ringraziamenti

Si ringrazia il Dr. habil. Peter Zwick, della Limnologische Flußstation des Max-Planck-Instituts für Limnologie di Schlitz (RFT), per aver gentilmente consentito la pubblicazione di alcuni reperti di *Nemoura illiesi*.

SUMMARY — Results from two Plecoptera collecting trips, carried out by the Author in the Friuli-Venezia Giulia province in June and August 1981, are presented and discussed. 31 species were collected, among which 6 already known for that province, while the records of 3 species (*Protonemura nitida*, *Leuctra albida* and *Chloroperla tripunctata*), published at the beginning of the century but considered doubtful by more recent Authors, are here confirmed. Among the remaining species, zoogeographic and systematic news are present: 1 species new for science (*Protonemura julia*) (NICOLAI, 1983), 3 species new for Italy (*Protonemura austriaca*, *Nemoura illiesi* and *Isoperla illyrica*) and 17 new for Friuli-Venezia Giulia.

From a zoogeographic point of view, the penetration into the Italian territory of two eastern species (*Perla illiesi* and *Isoperla illyrica*) appears to be an interesting fact, as well as the presence of *Protonemura austriaca* and *Nemoura illiesi* in the Italian Alps: this last species, known by very few specimens, seems to be fairly common in the Julian Alps.

Bibliografia

- CONSIGLIO C., 1967 - Lista dei Plecotteri della regione italiana. *Fragm. Entomol.*, 5: 1-66.
- CONSIGLIO C., 1971 - Plecotteri dell'Italia settentrionale. *Fragm. Entomol.*, 8: 1-27.
- CONSIGLIO C., 1978 - La distribuzione dei Plecotteri italiani. *Lav. Soc. Ital. Biogeogr.*, n.s., 6: 383-393.
- KLAPALEK F., 1900 - Prispevek ku znalosti Neuropteroid z Krajiny a Korutan. *Rozpr. Ceské Akad. Cís. Fr. Jos.*, 9: 14, 13 pp., 1 tav.
- KLAPALEK F., 1907 - Die europäischen Arten der Gattung *Perla* GEOFFR. *Bull. int. Acad. Sc. Bohême (Sc. math. nat.)*, 12: 117-138.
- LA GRECA M., 1964 - Le categorie corologiche degli elementi faunistici italiani. *Atti Acc. Naz. Ital. Entomol. Rendiconti*, 11: 231-253.
- MASUTTI L., 1979 - Insetti e nevi stagionali. Riflessi su reperti relativi alle Alpi Carniche e Giulie. *Boll. Ist. Entomol. Univ. Bologna*, 34: 75-94.
- NICOLAI P., 1981 - *Perla illiesi* BRAASCH & JOOST, nuova per l'Italia, in Friuli. *Gortania - Atti Museo Friul. Storia Nat.*, Udine, 3: 231-234.
- NICOLAI P., 1983 - A new species of *Protonemura* from the Italian Julian Alps. *Aquatic Insects*, 5 (3): 173-176.
- SIVEC I., 1979 - Prispevek k poznavanju favne vrbnic v Sloveniji. *Biol. vestn.*, Ljubljana, 27: 165-174.
- SIVEC I., 1980 - Plecoptera. *Catalogus Faunae Jugoslaviae*, 3 (6): 1-30.
- TABACARU J., 1971 - Une nouvelle espèce du genre *Isoperla* de Yugoslavie. *Fragm. Balcan.*, 8: 9-15.

Indirizzo dell'Autore — Author's address:

— Dr. Paolo NICOLAI

Dipartimento di Biologia Animale e dell'Uomo
dell'Università "La Sapienza"
V.le dell'Università 32, I-00185 ROMA

I. PECILE

INTERESSANTI CATTURE DI ODONATI NEL FRIULI-V. GIULIA

INTERESTING RECORDS OF ODONATA FROM FRIULI-V. GIULIA

Riassunto breve — In questa nota l'autore tratta del ritrovamento, nel Friuli-Venezia Giulia, di alcune interessanti specie di Odonati; tra queste, *S. alpestris* (SELYS) e *S. arctica* (ZETT.) risultano nuove per la Regione. Vengono, inoltre, date brevi notizie sulle caratteristiche dei 7 biotopi indagati.

Parole chiave: Odonati, Distribuzione, Friuli-V. Giulia.

Abstract — *In this notice the author reports the discovery of seven interesting species of Odonata in Friuli-V. Giulia. Among these, S. alpestris (SELYS) and S. arctica (ZETT.) result new for this Region. Besides, short notes about biotopes' characteristics are given.*

Key words: Odonata, Distribution, Friuli-V. Giulia.

Nel corso degli anni che vanno dal 1977 al 1982 sono state intraprese delle ricerche volte a conoscere meglio l'odonatofauna delle zone alpine e prealpine del Friuli-V. Giulia.

Sono stati esaminati in tutto 7 biotopi di cui 3 nelle Alpi Carniche, 3 nelle Alpi Giulie e 1 nelle Prealpi Giulie.

Dato il particolare interesse di alcune catture (ben due entità sono infatti risultate nuove per la regione) ho ritenuto opportuno rendere noti i risultati di tali ricerche.

Biotopi esaminati e loro descrizione

1) Alpi Carniche — Stagno al Passo del Pura (Ampezzo) m 1428.

Si tratta di una modesta pozza posta sulla sinistra della strada Ampezzo-Passo Pura, in prossimità del Rifugio T. Piaz.

2) Alpi Carniche — Passo del Cason di Lanza (Paularo) m 1552.

Sono stati presi in considerazione alcuni piccoli specchi d'acqua adibiti all'abbeveraggio degli animali della vicina malga e la torbiera sotto il Zuc della Guardia m 1750, un esteso prato acquitrinoso di forma circolare, meta obbligata per chi dal Passo del Cason di Lanza sale al soprastante M.te Zermula.

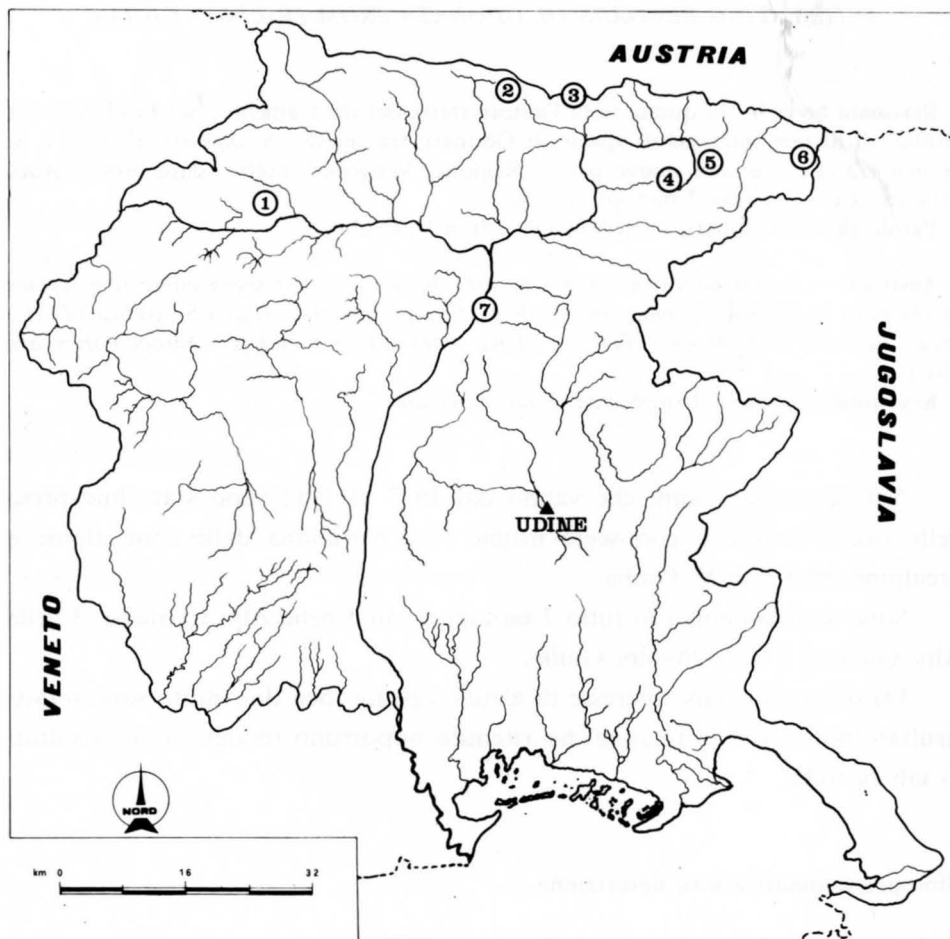


Fig. 1 - Posizione geografica dei sette biotopi (i numeri fanno riferimento al testo).
- Geographic position of the seven biotopes (numbers refer to the text).

3) Alpi Carniche — Pozze presso Casera Auernig (Passo Pramollo) m 1609.

Da Passo Pramollo un sentiero sale a destra raggiungendo in breve Casera Auernig nei pressi della quale sono situate le suddette pozze, adibite anch'esse all'abbeveraggio.

4) Alpi Giulie — pozze in località Sella di Somdogna m 1400.

Si tratta di un piccolo prato acquitrinoso raggiungibile percorrendo la strada che da Dogna porta alla omonima Sella.

5) Alpi Giulie — Pozze sul Monte Lussari (Valbruna) m 1790.

6) Alpi Giulie — Fusine dint. (Tarvisio) m 850.

È senz'altro la località di maggior interesse. Si tratta di un vasto impaludamento che occupa una zona pianeggiante sulla sinistra della strada che da Fusine porta agli omonimi laghi, a breve distanza dal confine italo-jugoslavo.

Ultimamente la parte più prossima alla carrareccia che la costeggia per un tratto è stata purtroppo adibita a discarica di immondizie. Speriamo che tutto ciò non comprometta irrimediabilmente l'integrità di questo biotopo che, tra l'altro, ospita interessanti esempi di flora igrofila quali *Gentiana pneumonanthe* e *Drosera rotundifolia*. La riscoperta e la protezione delle zone umide quali oasi di rifugio per flora e fauna, altrove già a buon punto, hanno subito, come sempre, in Italia un notevole ritardo a causa del grave disinteresse da parte delle autorità locali per questo tipo di problemi.

7) Prealpi Giulie — Lago Minisini presso Ospedaletto (Gemona) m 208.

È uno specchio d'acqua di forma circolare invaso per gran parte da fragmiteto.

Discussione dei reperti

Tutti gli esemplari citati sono stati raccolti dall'autore e si trovano conservati nel Museo Friulano di Storia Naturale.



Fig. 2a, b, - Il biotopo presso Fusine.
- *The biotope near Fusine.*



Fig. 3 - La torbiera sotto il Zuc della Guardia.
- The bog under the Zuc della Guardia.

Aeschna juncea (L.)

Passo del Pura: 2♀♀ e numerose exuviae 1.VIII.1980.

Passo Pramollo: catturato e poi liberato un ♂ 6.VIII.1978.

Sella di Somdogna: 4♂♂ e 1♀ 16.VIII.1981.

M.te Lussari: 3♂♂ e 3♀♀ e numerose exuviae 19.VIII.1978.

Fusine: 6♂♂ e 2♀♀ 17.VIII.1979.

È specie oloartica, presente, nell'Europa Centrale, solo sui rilievi.

Era già nota per il Friuli-V. Giulia e, precisamente, per i Laghi di Fusine (CRUCITTI & GIOMI, 1977) e per il M.te Lussari (KIAUTA, 1971). Va ricordata, inoltre, l'antica segnalazione di TACCONI (1888 e 1906) per una femmina di Pontebba (Carnia), riportata anche da KIAUTA (1969).

Le mie catture estendono, quindi, l'areale della specie a tutto l'arco alpino friulano, confermando così la grande diffusione di questo odonato un tempo ritenuto raro.

Molto comune in tutte le stazioni citate, sfarfalla in massa nei primi giorni di agosto.

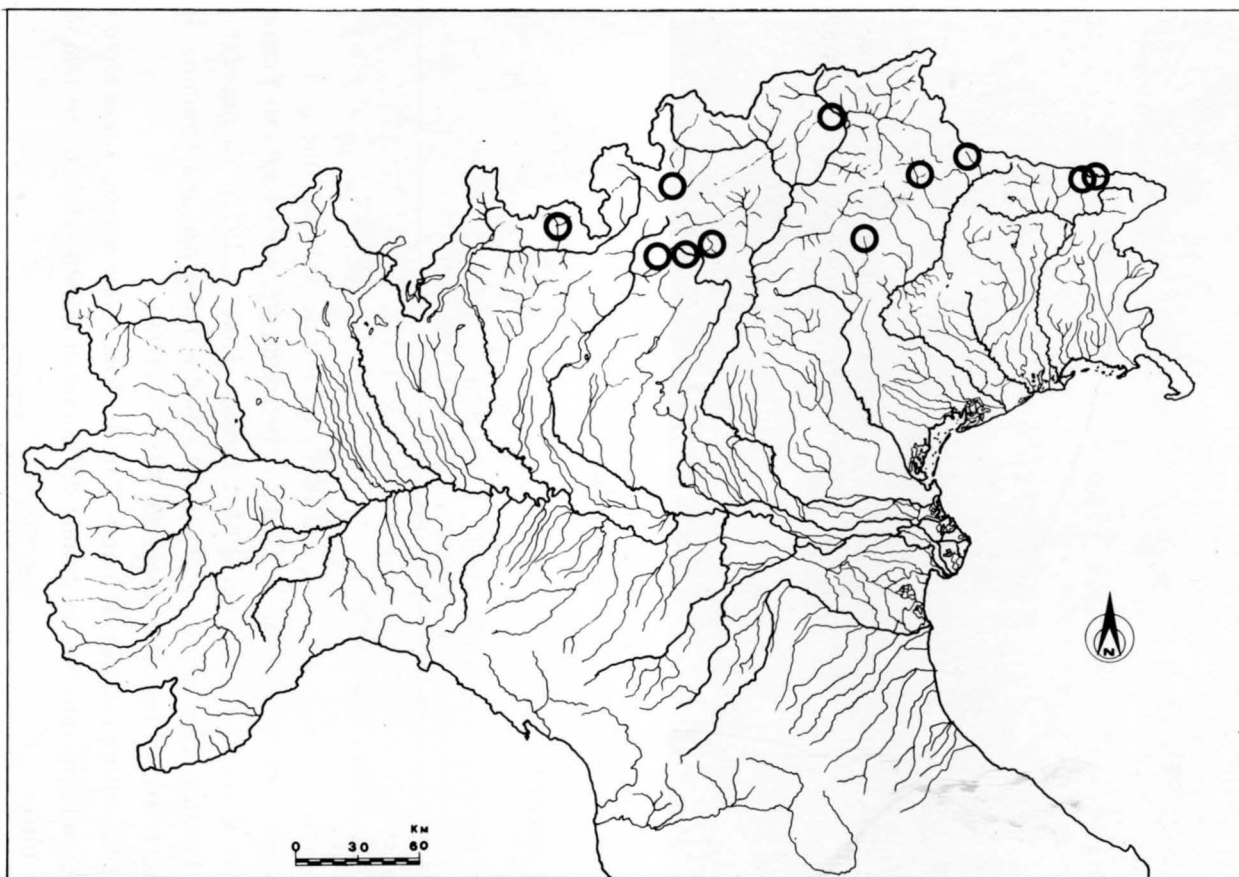


Fig. 4 - Località italiane attualmente note di *S. alpestris*.
- *Italian sites actually known for S. alpestris.*

Somatochlora alpestris (SELYS)

Passo Pramollo: 1♂ 6.VIII.1978.

Cason di Lanza: 3♂♂ 13.VIII.1979.

Torbiera sotto il Zuc della Guardia: 1♂ 14.VIII.1979.

È una specie a diffusione boreo-alpina, presente nei Paesi Scandinavi e nell'Europa Centrale al di sopra dei 1000 metri di altitudine.

Non era stata finora segnalata, anche se le recenti catture nel Veneto (BUCCIARELLI, 1972) e in Slovenia (KIAUTA, 1961), facevano, quantomeno, supporre la presenza di tale specie anche all'interno del Friuli-V. Giulia.

Gli adulti di questa specie sono ottimi volatori e, come ho potuto personalmente osservare, compiono delle brevi apparizioni ai bordi delle pozze, tenendosi a poca altezza dal suolo, per poi scomparire improvvisamente verso la vegetazione adiacente, anche se, in apparenza, nulla sembra averli disturbati.

Somatochlora flavomaculata (V.D. LINDEN)

Fusine: 4♂♂ 17.VIII.1979.

Sorprende un poco la sua cattura in un biotopo alpino, trattandosi di specie tipica della pianura. In Friuli-V. Giulia, infatti, la *S. flavomaculata* è diffusa e frequente soprattutto sul Carso e nella fascia collinare a Nord di Udine.

L'altitudine massima precedentemente riscontrata era di 300 metri s.l.m. (Palude Vuarbis presso Cavazzo Carnico).

Somatochlora arctica (ZETT.)

Fusine: 1♂ e 1♀ 12.VII.1977.

Fusine: 11♂♂ e 3♀♀ 17.VIII.1979.

Fusine: 1♂ 12.VI.1981.

È un'entità a diffusione boreo-alpina, segnalata per gran parte dell'Europa Centrale, Paesi Scandinavi, Siberia fino a Kamtchatka e Giappone.

Per questa interessante specie, che risulta anch'essa nuova per il Friuli-V. Giulia, sono valide le considerazioni geografiche fatte a proposito di *S. alpestris*.

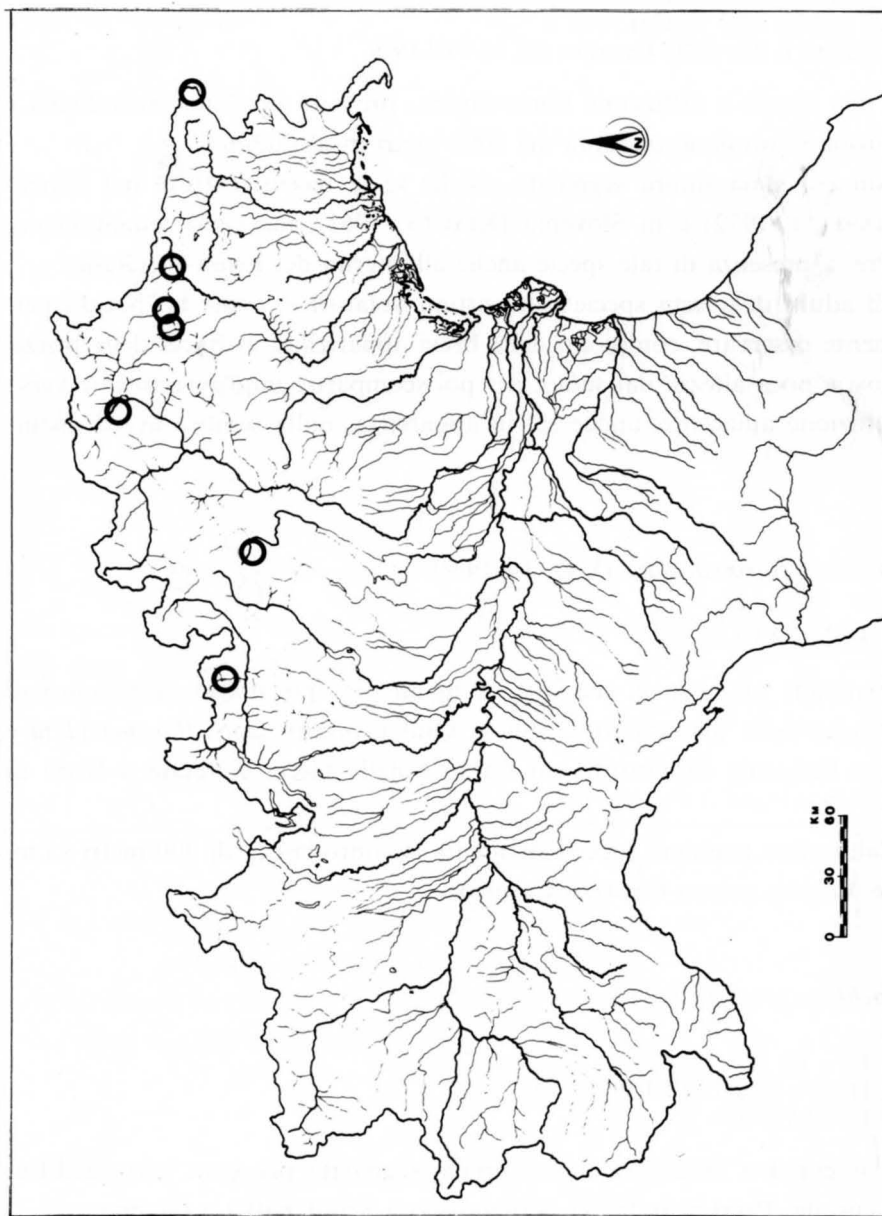


Fig. 5 - Località italiane attualmente note di *S. arctica*.
- Italian sites actually known for *S. arctica*.

Gli adulti, che si rinvenivano in buon numero, volano avanti e indietro lungo i ruscelli che solcano la palude, manifestando un comportamento aggressivo ogniqualvolta un intruso della stessa specie o di specie diverse (es. *A. juncea*) penetra nel loro territorio.

Sympetrum pedemontanum (ALLIONI)

Fusine: osservato un ♂ che non è stato possibile catturare 17.VIII.1979.

Kiauta (1969) lo cita solo di Valbruna (Stolfa leg.), senza però indicare né numero di esemplari né data di cattura.

La mia osservazione rappresenta dunque una prima sicura conferma sulla presenza della specie in Regione.

Sympetrum danae (SULZER)

Fusine: 11♂♂ e 5♀♀ 17.VIII.1979.

Fusine: 1♂ catturato e poi liberato 31.VIII.1982.

Si tratta di un'entità circumboreale, presente in tutta la catena alpina ma localizzata. La specie era, comunque, già stata segnalata per la zona del Tarvisiano da MINELLI (1976-77).

Leucorrhinia pectoralis (CHARP.)

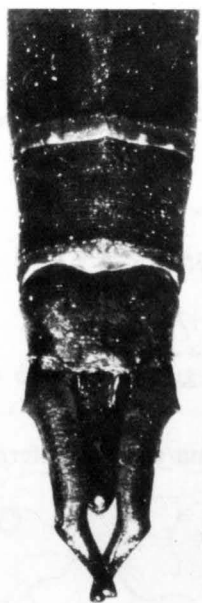
Ospedaletto: 1♂ e 1♀ 6.VI.1982.

Si tratta della seconda stazione in Friuli-V. Giulia di questa interessante specie, nota, tra l'altro, di poche località dell'Italia Settentrionale.

I due esemplari raccolti erano in accoppiamento, posati nel canneto posto ai bordi dello stagno. La femmina dopo la cattura è stata fatta deporre nell'acqua.

Conclusioni

Con la cattura di *S. alpestris* e *S. arctica* si eleva a 59 il numero delle specie segnalate per il Friuli-V. Giulia.



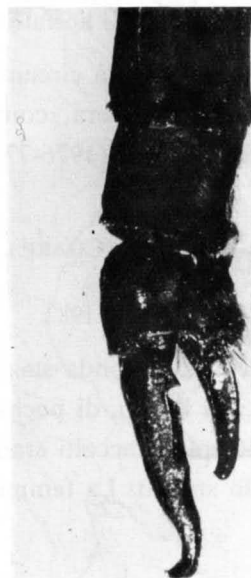
a



b



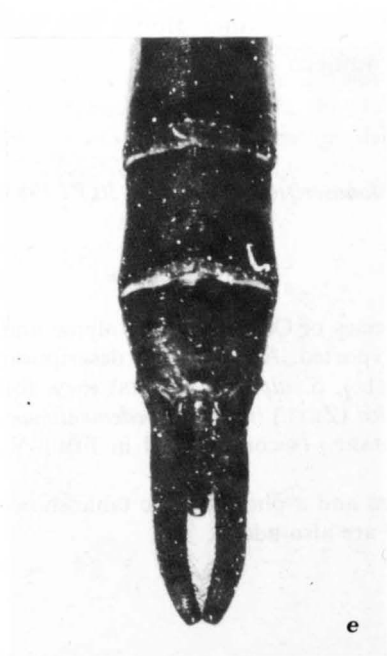
c



d

Fig. 6 - Gen. *Somatochlora*: appendici caudali del maschio viste dorsalmente e lateralmente; a, b: *S. alpestris*; c, d: *S. metallica*; e, f: *S. arctica*; g, h: *S. flavomaculata*.

- Gen. *Somatochlora*: anal appendages of the male in dorsal and lateral views; a, b: *S. alpestris*; c, d: *S. metallica*; e, f: *S. arctica*; g, h: *S. flavomaculata*.



Ne risulta particolarmente incrementata l'odonatofauna alpina che, per mancanza di ricerche, annoverava un limitato numero di specie.

Manoscritto pervenuto il 30.VI.1983.

SUMMARY — The discovery of seven interesting species of Odonata in the alpine and subalpine zones of the Region Friuli-V. Giulia is reported. After a short description of the biotopes, notes are given about: *A. juncea* (L.), *S. alpestris* (SELYS) (new for the Region), *S. flavomaculata* (V.D. LINDEN), *S. arctica* (ZETT.) (new), *S. pedemontanum* (ALLIONI), *S. danae* (SULZER) and *L. pectoralis* (CHARP.) (second record in Friuli-V. Giulia).

Italian distribution for *S. alpestris* and *S. arctica* and a photographic table showing male anal appendages of the gen. *Somatochlora* are also added.

Bibliografia

- AGUESSE P., 1968 - Faune de l'Europe e du Bassin Méditerranéen. 4. Les Odonates de l'Europe occidentale, du Nord de l'Afrique et des Iles Atlantiques, *Masson ed.*, Paris, 258 pp., 116 gr. figg., 4 tavv.
- BALESTRAZZI E. & BUCCIARELLI I., 1971 - Ricerche faunistiche sulle torbiere d'Iseo III. Odonata. *Redia*, Firenze, 56: 231-269, 10 gr. figg., 2 tavv.
- BUCCIARELLI I., 1972 - L'*Aeschna caerulea* (STRÖM) in Italia e altre interessanti catture nella regione alpina. *Boll. Soc. Ent. It.*, Genova, 104: 94-99.
- BUCCIARELLI I., 1978 - Odonati della foresta demaniale del Cansiglio (Veneto). *Lavori Soc. Ven. Sc. Nat.*, Venezia, 3: 19-27.
- CAPRA F. & GALLETTI P.A., 1978/79 - Odonati di Piemonte e Valle d'Aosta. *Ann. Mus. Civ. St. Nat.*, Genova, 82: 1-71.
- CRUCITTI P. & GIOMI P., 1977 - Primi reperti odonatologici per i Laghi di Fusine (Friuli). *Boll. Soc. Ent. It.*, Genova, 109: 89.
- KIAUTA B., 1961 - Prispevek k Poznavanju odonatne favne Slovenije. *Biol. Vest.*, Ljubljana, 8: 31-40.
- KIAUTA B., 1964 - Over het voorkomen van *Somatochlora arctica* (ZETTERSTEDT 1840) in Nederland (Odonata: Corduliidae). *Ent. Berichten*, 24: 235-238.
- KIAUTA B., 1969 - A survey of the Odonate Fauna of the autonomous region Friuli-Venezia Giulia (Northern Italy). *Atti Mus. Civ. St. Nat.*, Trieste, 26: 177-247, 16 figg.
- MINELLI A., 1966 - Odonati del Veneto. *Mem. Soc. Ent. It.*, Genova, 45: 111-134.
- MINELLI A., 1976-77 - La fauna di tre ambienti umidi nel tarvisiano (Ricerche Zoologiche nel tarvisiano, 1). *Atti Ist. Veneto di Scienze, Lettere e Arti*, Venezia, 135: 203-231.

- ROBERT P.A., 1958 - Les Libellules (Odonates). Les beautés de la Nature. *Delachaux et Niestlé edits.*, Neuchâtel-Paris, 364 pp., 64 figg., 48 tavv.
- STERNBERG K., 1982 - Libellenfauna (Odonata) in Hochmooren des Südschwarzwaldes. *Telma*, Hannover, 12: 99-112.
- TACCONI G., 1906 - Le libellule del Friuli. In *Alto, Soc. Alpina Friulana*, Udine, 17(3): 27-32, 3 figg.

W. SCHEDL

ZUR UNTERSCHIEDUNG DER ARTEN DER *ARGE PAGANA*
(PANZ.)-GRUPPE. (INSECTA: HYMENOPTERA, ARGIDAE)

DISTINGUISHING THE SPECIES OF THE ARGE PAGANA
(PANZ.)-GROUP. (INSECTA: HYMENOPTERA, ARGIDAE)

Riassunto breve — Sono trattate quattro specie di Imenotteri Sinfiti del genere *Arge*: *fuscipennis* (H. SCH.), *pagana* (PANZ.), *stecki* (BENSON) e *tergestina* (KRIECHB.). Per questo gruppo di specie viene fornita una nuova chiave dicotomica, con illustrazioni originali dell'armatura genitale maschile. *A. tergestina*, per la quale viene designato un lectotipo, è nota per ora solo dalla penisola istriana in senso lato (Jugoslavia, Italia), *A. stecki* solamente di una ristretta area delle Alpi Occidentali, il Vallese.

Parole chiave: Hymenoptera Argidae, Sistematica, Zoogeografia.

Abstract — *The European Argidae sawfly species Arge fuscipennis* (H. SCH.), *A. pagana* (PANZ.), *A. stecki* BENSON and *A. tergestina* (KRIECHB.) are treated. A new key refers also to the genital armatures of the males, which are pictured partly the first time. *Arge tergestina* is known till now only from the peninsula of Istria in its widest sense, i.e. from Italy and Jugoslavia, *A. stecki* only from a small part of the Western Alps, that is Wallis (Switzerland).

Key words: Hymenoptera Argidae, Systematics, Zoogeography.

Bei der Untersuchung der Symphyten-Fauna Istriens stieß Verf. auf die etwas unklare systematisch-taxonomische Stellung von *Arge tergestina*. Diese Art wurde 1877 als *Hylotoma tergestina* von KRIECHBAUMER nach 2♂♂ und 1♀ (leg. 22. und 29. April bzw. 19. Mai 1871) von Triest ("am Weg zum Jäger"⁽¹⁾), d.i. nach HARTLEBENS Illustrierten Führer durch Dalmatien, 1907, eine 3/4 Stunde Fußweg oberhalb des alten Triest) beschrieben. Die Art wurde von

(1) Heute: Strada del Cacciatore, eine Straße die damals durch einen prächtigen Eichenwald führte.

ENSLIN (1917) und sogar noch von ERMOLENKO (1975) mit *Arge pagana* synonymisiert. STROBL (1895) meldet "1♀ mit ? aus F. (Fiume?)" heute Rijeka. Verf. fand inzwischen 1♀ 1♂ am Slavnik (slowenisch Istrien) oberhalb Podgorje in 800-950 m Höhe am 9.6.1982 beim Streifen in üppigen Bergwiesen oberhalb der heutigen, anthropogen beeinflussten Waldgrenze.

Arge tergestina gehört mit *A. pagana* (PANZER, 1798), *Arge fuscipennis* (HERRICH-SCHAEFER, 1833) und *Arge stecki* BENSON 1939 zu den *Arge*-Arten mit schwarzem Kopf und Thorax, gelbem Abdomen und ± schwärzlich behauchten Flügeln. *A. tergestina* ist von KRIECHBAUMER in 8 Zeilen lateinischem und 35 Zeilen deutschem Text gut beschrieben, Unterschiede zu *pagana* und *fuscipennis* sind erwähnt. Die Artentrennung anhand eines Schlüssels und weniger Abbildungen von Merkmalen des weiblichen Geschlechtes wurde dann von BENSON (1939) versucht, wobei noch seine neu entdeckte *Arge stecki* vom Wallis (Typus ♀ und Paratypus ♂) hinzukam. Von MUCHE (1977) wurden alle 4 genannten Arten in seinen *Arge*-Schlüssel eingebaut, in dem sie aber nicht unmittelbar beisammen stehen.

Verf. bringt zu schon bekannten Unterschieden der 4 Arten auf eidonomischen Gebiet hiemit neue und auch Merkmale zur Trennung der ♂♂ auf Grund ihrer Penis-Valvenstruktur, wobei die von *A. fuscipennis* in MUCHE (1977, fig. 62) schon skizzenhaft abgebildet wurde. Diese Darstellung stimmt aber mit der des Verf. auf Grund eines ♂ (Pr. Nr. 251) von Mödling, Niederösterreich, 25.5.1928, leg.?, ex coll. W. Kühnelt (Wien) in coll. W. Schedl, nicht gut überein. Hinzu kommt nun die Darstellung der Penis-Valve von *A. stecki* nach dem Para- bzw. Allotypus und die des häufigen Rosenschädlings *A. pagana*. Bei letzterer fand sich eine große Übereinstimmung mit der Zeichnung in SERVADEI (1934, fig. VII/6) anhand von je 1♂ von N-Tirol, Martinswand, und von Inner-Istrien, Motovun. Zu diesem Artenquartett gehört — etwas abgesetzt — auch *Arge persica* GUSSAKOWSKIJ 1935, von der mir kein Material zur Verfügung steht, sie müßte aber durch ihren Metallglanz an Kopf und Thorax und ihrem roten Abdomen und anderen Merkmalen deutlich von oben genannten 4 Arten getrennt sein.

Von *Arge tergestina* (= *Hylotoma tergestina*) konnten 3 "Cotypen" (1♀, 2♂♂) von den Zoologischen Staatssammlungen in München entlehnt und studiert werden. Die Nachfrage bei Herrn E. Diller ebendort ergab, daß es in der KRIECHBAUMER-Sammlung keinen Typus gibt, er scheint verloren gegangen

zu sein. Verf. hat das ♀ der Typuserie als Lectotypus, die beiden ♂♂ als Paralectotypus bezettelt. 1 ♀ "Tr." (= wahrscheinlich Triest) befindet sich im Naturhistorischen Museum in Wien. Außer dem Pärchen, das Verf. 1982 fand, sind sonst keine Exemplare von *A. tergestina* bekannt geworden.

Von *Arge fuscipennis* sah Verf. Material vom Grazer Landesmuseum Joanneum (SCHIEDL, 1973) und konnte weiters 2♀♀ 1♂ seiner eigenen Sammlung studieren.

Von *Arge stecki* sind bisher nur der Holo- (=♀) und Paratypus (=♂) vom Wallis, Val de Herens, Ferpécle, 5000-7000 ft (= 1524-2133 m) Höhe, 14.6.1935, leg. R.B. Benson, in coll. British Museum (N. H.) in London bekannt.

Arge p. pagana und *A. fuscipennis* kennt man, letztere nur in wenigen Exemplaren, schon weit über 100 Jahre.

Schlüssel zu den Arten

- 1(2) Abstand zwischen Mandibelbasis und unterem Augenrand kürzer als das 2. Antennenglied, Supraclypealbereich mit einer medianen, beim ♂ nicht immer sehr deutlichen Carina; Antennengeißel beim ♀ in der Mitte nicht wesentlich dicker als an der Basis, gesamte Antenne ungefähr 1 1/2 mal so lang als die Kopfbreite hinter den Augen (siehe Abb. 8 in BENSON, 1939), beim ♂ fast doppelt so lang. Sägescheide gelb, 1. Valvulae mit ventralen Zähnen (9.-11.) und lateralen Flach-borsten in Reihen angeordnet (siehe fig. VI/3 bei SERVADEI, 1934). Penis-Valve siehe Abb. 4. - Kopf, Thorax und Beine sind bei ♀♂ schwarz gefärbt. Die 3. Cubitalzelle des Vorderflügels ist vorne deutlich länger als hinten (siehe fig. V/1 bei SERVADEI, 1934), die 3. Cubitalquerader im vorderen Drittel apical ausgebogen. Flügel bis zur Mitte der Fläche stark schwärzlich beraucht, apical etwas heller. Imagines 7-9,5 mm lang, Larven (bis zu 3 Generationen im Jahr) an *Rosa* spp., z.T. schädlich. - Europa, Kaukasus, Zentralasien, südliches Sibirien bis zum Fernen Osten und Japan
..... Rosenbürstenhornblattwespe *Arge p. pagana* (PANZER, 1798). Flügel weniger beraucht, gelb sind Labrum, Pronotum, Seiten der Mesonotalappen, Teile der Mesopleura, mittlere und hintere Coxen, Femora und Tibiae. Larven ebenfalls an *Rosa* spp., Süd-England .. *Arge p. stephensi* (LEACH, 1817).

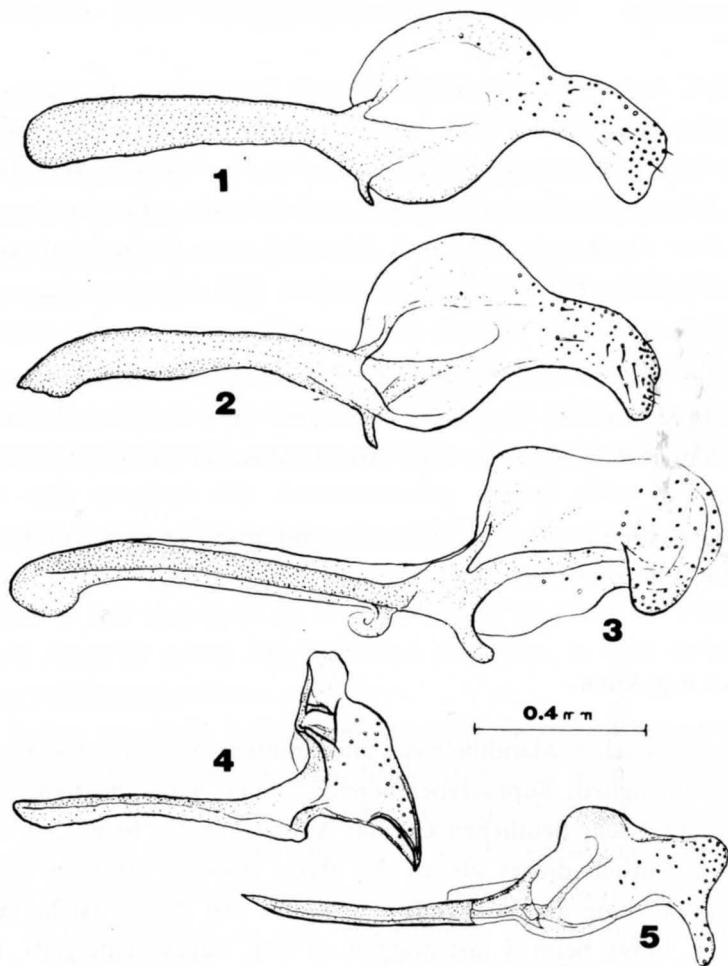


Abb. 1-5 — Penis-Valven von 1: *Arge tergestina* (KRIECHB.), Cotype, Triest, 22.4.1871, Pr. Nr. 239 in ZSTM; 2: detto, Slawnik, N-Istrien, 9.6.1982, leg. et in coll. W. Sch., Pr. Nr. 249; 3: *Arge fuscipennis* (H.S.), Mödling, N.Ö, 25.5.1928, in coll. W. Sch., Pr. Nr. 251; 4: *Arge p. pagana* (PANZ.), Martinswand, Nordtirol, 30.8.1976, leg. et in coll. W. Sch., Pr. Nr. 250; 5: *Arge stecki* BENSON, Cotype, Switzerland, Valais, 21.-27.6.1935, leg. R.B. Benson, in BMNH, Pr. Nr. 253. Der Maßstab 0,4 mm gilt für alle Darstellungen (Original).

- Penis-valve in 1: *Arge tergestina* (KRIECHB.), Cotype, Triest, 22.4.1871, Pr. Nr. 239 in ZSTM; 2: dito, Slawnik, N-Istria, 9.6.1982, leg. et in coll. W. Sch., Pr. Nr. 249; 3: *Arge fuscipennis* (H.S.), Mödling, Lower Austria, 25.5.1928, in coll. W. Sch., Pr. Nr. 251; 4: *Arge p. pagana* (PANZ.), Martinswand, North Tyrol, 30.8.1976, leg. et in coll. W. Sch., Pr. Nr. 250; 5: *Arge stecki* BENSON, Cotype, Switzerland, Valais, 21.-27.6.1935, leg. R.B. Benson, in BMNH, Pr. Nr. 253. The scale 0,4 mm is valid for all drawings (original).

- 2(1) Abstand zwischen Mandibelbasis und unterem Augenrand so lang oder länger als das 2. Antennenglied, Supraclypealbereich ohne eine mediane Carina; Antennengeißel beim ♀ im letzten Drittel deutlich verdickt und manchmal nur so lang wie die Kopfbreite. Sägescheide z.T. oder ganz schwärzlich, 1. Valvulae ohne laterale Flachborsten 3.
- 3(4) Metatarsus III so lang wie 2.-4. Tarsalglied zusammen bei ♀♂, Schenkel schwarz, alle Tibien und Tarsen gelb, Tarsenspitzen manchmal bräunlich. Antennengeißel beim ♀ 1 1/2 mal so lang wie die Kopfbreite hinter den Augen, beim ♂ mehr als doppelt so lang. Vorderflügel, besonders beim ♀, mit dunklem Keil unterhalb des Stigmas. 3. Cubitalzelle des Vorderflügels vorne wie hinten ± gleich lang. 3. Cubitalquerader nur leicht apical ausgebogen. Penis-Valve siehe Abb. 3. Imagines 8-11 mm lang. Larven sollen nach ENSLIN (1917) an *Lythrum salicaria* (Lythraceae) und *Solidago virgaurea* (Compositae) leben, diese Angaben sind bisher unbestätigt. Die Larve wird allerdings von ERMOLENKO (1975) kurz beschrieben. - Südliches M- und SE-Europa (bis zur mittleren Wolga und nach Orenburg), in niederen Lagen bis ca 500/m *Arge fuscipennis* (HERRICH-SCHAEFER, 1833).
- 4(3) Metatarsus III so lang wie die Tarsenglieder 2 + 3 zusammen, besonders beim ♀, Tibien (besonders Tibia III und beim ♂) zumindestens im mittleren Abschnitt gelblich, bei ♀♀ auch ganz schwarz, Vorderflügel bearbeitet aber ohne Substigmalfleck 5.
- 5(6) 3. Cubitalzelle vorne nicht länger als hinten und nur wenig länger als die 2. Cubitalquerader; Costa, Subcosta und Stigma dunkelbraun bis schwarz (besonders bei frischen Exemplaren), POL = OOL, 1. Tergit bei ♀♂ dunkelbraun bis schwarz. 3. Fühlerglied am Ende abgeflacht. 1. Valvulae mit deutlichen ventralen Zähnen (9.-11.) (siehe fig. 3 in BENSON 1939). Sägescheide medioventral und apical schwarz. Penis-Valve siehe Abb. 1 + 2. Imagines 8-9,5 mm lang. Larven an ? - Istrien (Italien/Jugoslawien): Umgebung Triest (Al Cacciatore, locus typicus!), Slavnik, Rijeka Umgebung, ca 100-900 m *Arge tergestina* (KRIECHBAUMER, 1877).
- 6(5) 3. Cubitalzelle des Vorderflügels deutlich länger vorne als hinten und ca doppelt so lang wie die 2. Cubitalquerader. POL : OOL = 1 : 1,6. 1. und 2., beim ♂ 1.-7. Tergit median ± bräunlich, alle Beine dunkelbraun, basal schwarz. Gesamte Sägescheide dunkelbraun bis schwarz. 1.

Valvulae stumpf und breit bezahnt (siehe fig. 1 + 4 in BENSON, 1939). Penis-Valve siehe Abb. 5. Costa und Stigma braun, Subcosta und Teile des übrigen basalen Geäders der Vorderflügel hell, am wenigsten dunkel von der gesamten Artengruppe. Imagines ca 7 mm lang. Larven an ? - SCHWEIZ (Valais, nur locus typicus), montan *Arge stecki* (BENSON 1939).

Die eidonomischen Merkmale der ♀♀ der 4 Arten geben keinen deutlichen Hinweis auf eine nähere Verwandtschaft untereinander. Nach den Größten und Strukturmerkmalen der Penis-Valven könnte man zur Auffassung kommen, daß *Arge pagana* und *stecki* sowie *Arge fuscipennis* und *tergestina* zwei verwandte Artenpaare bilden. Nach der Ausbildung der Sägevalven bei *Arge pagana* und *stecki* trifft dies nicht zu, es würde *pagana* isoliert von den übrigen Arten stehen. Vielleicht bringt die Entdeckung der Fraßpflanzen der Larven von *Arge tergestina* und *Arge stecki* und eine Überprüfung der Fraßpflanzen von *Arge fuscipennis* noch zusätzliche Information und eine entsprechende Entscheidungshilfe zur Verwandtschaftsfrage und Feinsystematik der Artengruppe ?

Dank

Verf. dankt den Herren J. Quinlan vom British Museum (N. H.) (London) und E. Diller von den Zoologischen Staatssammlungen (München) herzlich für die Möglichkeit, die bezüglichen Typen studieren und entsprechende Genital-präparate anfertigen zu dürfen. Herrn Univ.-Prof. Dr. W. Kühnelt (Wien) danke ich für die Überlassung von 3 *Arge fuscipennis* (2♀♀, 1♂) - Exemplaren seiner Sammlung.

Manoscritto pervenuto il 10.XII.1982.

Literatur

- BENSON R.B., 1939 - On a new and some known European species of *Arge* SCHR. (Hymenoptera Symphyta). *Proc. R. ent. Soc.*, London, (B)8: 114-117.
 ENSLIN E., 1917 - Die Tenthredinoidea Mitteleuropas. IV. Unterfamilie Arginae. *Dtsch. ent. Zisch.*, 1917: 590-625.

- ERMOLENKO Y.M., 1975 - Tenthredinoidea. Argidae, Diprionidae, Tenthredinidae (Selandriinae, Dolerinae). Fauna Ukraine, Kiew, 10 (3): 1-377.
- HACHLER E., 1933 - Beitrag zur Kenntnis der Sägescheide der Blattwespengattung *Arge* SCHR. und *Schizocera* LEP. u. SERV.. Publ. Fac. Sci. Univ. Masaryk, Brno, 189: 1-11.
- KRIECHBAUMER J., 1877 - *Hylotoma Tergestina* n. sp. gefunden und beschrieben. Verh. zool. bot. Ges., Wien, 26: 13-14.
- MUCHE W.H., 1977 - Die Argidae von Europa, Vorderasien und Nordafrika (mit Ausnahme der Gattung *Aprosthem*) (Hymenoptera, Symphyta). Ent. Abh., Dresden, 41 (Suppl.): 23-59.
- QUINLAN J. & GAULD J.D., 1981 - Symphyta (except Tenthredinidae). Hdb. Identif. Brit. Insects, 6 (2, a): 1-67.
- SCHEDL W., 1973 - Die Pflanzenwespen (Hymenoptera, Symphyta) des Landesmuseums Joanneum in Graz. Teil 2. Tenthredinoidea: Familien Argidae... Mitt. Abt. Zool. Landesmus. Joanneum, Graz, 2 (1): 39-54.
- SCHEDL W., 1982 - Symphyta II. Teil. Tenthredinoidea (Familien Argidae, Blasticotomidae, Cimbicidae, Diprionidae). Catalogus Faunae Austriae, Wien, 15 (b): 1-20.
- SERVADEI A., 1934 - Contributo alla conoscenza dei Tentredinidi (Hymenoptera Symphyta) delle rose. II. *Arge pagana* PANZ. Boll. Lab. Ent. R. Inst. sup. agr., Bologna, 6: 179-208.
- STROBL G., 1895 - Beiträge zur geographischen Verbreitung der Tenthrediniden. II. Theil. Wien. ent. Ztg., 14: 171-175.

Anschrift des Verfassers — Author's address:

— Univ. Doz. Dt. Wolfgang SCHEDL

Institut für Zoologie

Universitätsstrasse 4, A-6020 INNSBRUCK

G. CESCHIA, G. GIORGETTI, T. SIMONUTTI

VALLI DA PESCA DELLA LAGUNA DI GRADO.
INDAGINE SULLE CONDIZIONI AMBIENTALI
DI ALCUNE VALLI DA PESCA E SULLO STATO SANITARIO
DELLE SPECIE ITTICHE PRESENTI

*LAGOONS OF GRADO.
RESEARCHES ON ENVIRONMENTAL FACTORS OF SOME LAGOONS
AND SANITARY CONDITION OF REARED FISH*

Riassunto breve — Lo studio oltre a cogliere ulteriori elementi conoscitivi, serve a conoscere in modo più specifico alcuni aspetti ambientali ed igienico-sanitari di alcune valli da pesca della Laguna di Grado. Sanitariamente gli aspetti più preoccupanti sono legati alle condizioni ambientali, in particolari periodi, sfavorevoli. I maggiori rischi per la vita del pesce allevato sono rappresentati dalla riduzione di ossigeno, morie per asfissia d'estate, e dal pericolo di gelate durante l'inverno. Gli agenti eziologici patogeni difficilmente divengono protagonisti primari nei casi di mortalità, la loro azione è quasi sempre condizionata dalla presenza di ambienti disgenetici. Particolare attenzione va posta alla presenza di mercurio rilevata in alcune specie ittiche.

Parole chiave: Valli da pesca, Condizioni ambientali, Stato sanitario, Mercurio.

Abstract — *The work presents the critical environmental factors of Grado's lagoons and related sanitary conditions of fish.*

Key words: *Lagoons, Environmental factors, Sanitary condition, Mercury.*

Introduzione

Da alcuni anni l'attività del Laboratorio di Ittiopatologia si è rivolta con particolare riguardo, sotto l'aspetto ambientale e sanitario, alla situazione valliva friulana.

Le valli da pesca della nostra Regione (valli di Grado e di Marano), date le loro caratteristiche idrobiologiche (movimento dell'acqua determinato dalle

maree e dall'apporto fluviale, bassa profondità dei bacini, alto tasso di riciclo dei nutrienti che favoriscono la crescita di una considerevole quantità e varietà di organismi animali e vegetali, ecc.) rappresentano ancora oggi uno degli ambienti più favorevoli all'acquacoltura e possono assumere un ruolo significativo nella produzione di specie acquatiche idonee al consumo umano.

L'ambiente vallivo della Regione si è mantenuto sufficientemente inalterato fino ai nostri giorni nonostante la crescita dell'insediamento turistico, dello sviluppo industriale ed agricolo, grazie soprattutto ad un loro marginale interessamento ai piani di bonifica e ad idonee sistemazioni idrauliche che ne hanno impedito la trasformazione in laghi costieri.

Purtroppo a questa conservazione ambientale non ha fatto seguito una evoluzione tecnica adeguata nella gestione della maggior parte delle valli da pesca, riducendo la vallicoltura regionale ad una posizione di "retroguardia", serbatoio potenziale di produzioni assai importanti nell'ottica economica regionale e nazionale.

Il presente studio, oltre ad offrire ulteriori elementi conoscitivi sulla attuale situazione valliva regionale, vuole contribuire a conoscere in maniera più approfondita le condizioni ambientali e gli aspetti igienico-sanitari che interessano, in modo sempre più incalzante, questa specifica attività zootecnica.

Metodi

Sono state sottoposte ad indagine 14 valli della Laguna di Grado su 38. La scelta è stata suggerita dalla loro posizione all'interno della laguna: 6 valli della zona est (valle n° 1, 2, 3, 4, 5, 6), 3 valli della zona centrale (valle n° 7, 8, 9), 5 valli della zona ovest (valle n° 10, 11, 12, 13, 14) in modo da rispecchiare il quadro dell'ambiente vallivo nel suo complesso.

In ciascuna di queste valli, oltre ad informazioni di carattere generale (superficie totale, superficie acqua, presenza e caratteristiche di pozzi artesiani, presenza di energia elettrica, distanza da Grado) (dati forniti dal vallante o dal proprietario della valle), sono stati effettuati campionamenti di pesce, d'acqua e di fango durante il periodo invernale (ottobre-novembre 1980) ed estivo (luglio 1981).

Le caratteristiche chimico-fisiche dell'acqua (temperatura, pH, salinità, ossigeno, BOD, ione ammonio, nitriti, nitrati, solidi sedimentabili, ortofosfati,

Valle	Sup. tot. (ha)	Sup. acq. (ha)	Pozzi artesiani				Presenza di elettricità	Distanza da Grado (km)
			n°	prof. (m)	port. l/sec.	T C°		
1	190	95	1	200	3	27	NO	10
2	105	75	2	165-240	1-5	20	SI	8
3	25	22	2	171-175	3-4	21	NO	8
4	115	60	2	80-120	2	19	NO	8
5	19.7	17	1	173	1	18	NO*	6
6	23	21	1	171	6	20	NO	6
7	3	2	1	175	1	27	NO	2
8	9	8	1	175	0.5	27	NO	2
9	70	42	1	170	1	20	NO	4
10	22	20	1	164	3	22	NO	9
11	8	7	1	170	1	27	NO	12
12	32	10	2	160-196	2	27	NO	15
13	31	15	2	170	2	26	NO*	15
14	20	8.5	4	130-175	2	29	NO*	15

Tab. I - Principali caratteristiche delle valli considerate (* presenza di generatore elettrico).

- *Principal characteristics of considered lagoons.*

MBAS, solfuri, cloruri, mercurio, ferro, piombo e cromo) sono state eseguite secondo i metodi IRSE del CNR. Le analisi del fango (mercurio, cromo, nichel, rame, zinco, piombo, ferro e cadmio) sono state eseguite secondo il metodo della mineralizzazione con HCl 1:2 e spettrofotometria ad assorbimento atomico. La ricerca del mercurio nel pesce secondo il metodo ufficiale riportato nel D.M. del 14.12.1971.

La ricerca di agenti batterici nell'ambiente (coliformi totali, coliformi fecali, streptococchi fecali) e sul pesce (stafilococco aureo, salmonelle) è stata eseguita secondo metodiche fornite dalle circolari emanate in tempi diversi dal Ministero della Sanità.

Per l'evidenziazione dello stato sanitario, il materiale ittico è stato sottoposto ad esame autoptico, microscopico, virologico e colturale; in particolar modo sono state programmate una serie di ricerche standard da cute, branchie, stomaco, intestino e da organi di lesioni per le ricerche microscopiche.

Le ricerche microbiche, eseguite da fegato, rene, milza e organi di lesione, sono state eseguite su terreni TSA, ORDAL, BTP salt Teepol, TSA con NaCl 3.5%, TSA con aggiunta di acqua di mare sterile, e poste ad incubare a 22°C, 37°C e 42°C. I germi risultati significativi sono stati identificati biochimicamente. Le ricerche virologiche (prelievi da fegato, rene, milza e cervello) sono state eseguite su cellule RTG-2 e FHM-BB.

Valle	Punto prelievo	Data	Ora	T aria °C	T acqua °C	pH	sal. ‰	O ₂ mg/l	B.O.D. ₅ mg/l	NH ₄ ⁺ mg/l	NO ₂ ⁻ mg/l	NO ₃ ⁻ mg/l
1	entrata	17.11.80	11.10	9	5	7.9	14.99	11.08	2.2	0.35	0.01	0
	entrata	8. 7.81	15.10	28	29	7.8	26.66	6.36	1.8	0.44	0.009	0
	vasca interna	17.11.80	11.30	9	6	8.0	16.58	11.32	1.7	0.31	0.01	0
2	vasca interna	8. 7.81	15.15	30	29	7.8	26.66	8.50	1.2	0.44	t	0
	entrata	20.10.80	10.45	14	3	7.9	16.95	7.92	0.8	0.58	0.03	0
	entrata	8. 7.81	10.10	26	26	7.7	17.18	5.96	7.7	1.55	0.007	0
3	vasca interna	20.10.80	11.05	14	12	8.1	18.23	9.12	0.9	0.66	0.01	0
	vasca interna	8. 7.81	10.15	27	27	7.9	27.44	5.40	2.1	0.53	0.009	0
	entrata	20.10.80	10.20	13	13	7.7	19.78	6.84	1.1	1.03	0.01	0
4	entrata	8. 7.81	10.25	28	27	8.2	23.70	5.16	2.7	0.66	t	0
	entrata	20.10.80	11.50	16	13	8.0	14.12	9.20	0.6	0.26	0.04	0.65
	entrata	8. 7.81	9.50	24	26	7.9	23.81	5.52	2.4	0.63	0.002	0
5	entrata	20.10.80	9.00	12	14	7.6	17.40	5.84	1.1	0.46	0.02	0
	entrata	8. 7.81	9.30	25	26	7.8	28.02	1.96	0.1	0.61	0.005	0
	vasca interna	20.10.80	9.15	12	14	7.8	18.29	7.08	1.6	0.58	< 0.01	0
6	entrata	20.10.80	9.30	12	14	7.8	17.16	7.12	1.0	0.49	0.02	0
	entrata	8. 7.81	10.40	27	27	8.1	24.96	4.00	6.2	0.68	0.006	0
	vasca interna	20.10.80	10.00	12	14	7.9	18.29	8.92	1.1	0.63	< 0.01	0
7	entrata	17.11.80	10.00	8	4	7.9	22.13	11.00	1.3	0.31	< 0.01	0
8	entrata	17.11.80	10.15	8	5	7.9	21.82	10.88	1.2	0.26	< 0.01	0
	entrata	8. 7.81	9.00	26	26	7.9	32.09	6.16	0.6	0.53	t	0
	entrata	17.11.80	8.30	7	6	7.9	19.15	9.20	2.1	0.43	0.02	0
9	entrata	3.11.80	10.50	5	5	7.9	23.25	10.28	1.6	0.43	0.07	0
	entrata	8. 7.81	12.30	31	28	7.7	26.99	3.12	2.9	0.57	0.01	0
	entrata	3.11.80	9.50	5	7	7.9	26.06	10.72	1.3	0.17	0.03	0
10	entrata	8. 7.81	12.20	30	27	7.9	28.36	6.56	2.6	0.50	0.005	0
	entrata	3.11.80	12.55	7	4	8.1	23.86	11.00	2.6	0.62	0.06	0
	entrata	8. 7.81	13.35	32	29	7.9	26.66	6.64	2.7	0.66	0.009	0
11	entrata	3.11.80	13.40	5	6	8.0	26.14	10.04	1.3	0.65	0.07	0
	entrata	8. 7.81	13.20	31	29	7.6	31.08	4.04	2.8	1.14	0.023	0
	entrata princ.	3.11.80	11.25	6	5	8.0	29.65	9.24	1.1	0.13	0.03	0
12	entrata princ.	8. 7.81	13.00	31	29	7.9	28.71	7.60	2.0	0.26	0.017	0
	entrata sec.	3.11.80	11.10	6	5	7.9	25.38	10.80	1.2	0.21	0.01	0
	entrata sec.	8. 7.81	12.50	31	29	8.0	29.39	9.16	2.7	0.26	0.006	0

Tab. II - Caratteristiche chimico-fisiche delle acque (t = tracce).
- *Chemical-physical characteristics of waters.*

Risultati

Una parte della ricerca è stata indirizzata allo studio dell'ambiente vallivo (qualità dell'acqua e del substrato) intendendo con questo ulteriormente evi-

denziare come l'ambiente abbia un ruolo primario in acquacoltura.

Infatti in questa specifica forma di zootecnia esiste una stretta correlazione tra evento patologico e condizione ambientale. Capire le correlazioni tra ambiente acquatico e pesce significa, oltre a gestire l'allevamento in modo razionale, conoscere le principali cause di malattia o di sofferenza delle specie ittiche allevate.

Le caratteristiche chimico-fisiche delle acque (tab. II, tab. III) evidenziano, per alcuni parametri (temperatura, ossigeno, BOD, salinità), un'oscillazione nell'arco dell'anno, come del resto è logico aspettarsi date le caratteristiche geoidrologiche della Laguna di Grado.

Valle	Punto prelievo	Sol. sost. sed. cc/l	PO ₄ mg/l	MBAS mg/l	S= mg/l	Cl ⁻ mg/l	Hg mg/l	Cu mg/l	Fe mg/l	Zn mg/l	Pb mg/l	C ⁶⁺ mg/l
1	entrata	0	0	0.04	0	8373	0	0.0017	0.0076	0.0014	0	0
	entrata	0	0	0.04	0	15030	0	0.0013	0.0086	0.0020	0	0
	vasca interna	0	0	0.04	0	9273	0	0.0012	0.0067	0.0007	0	0
	vasca interna	0	0	0.07	0	15030	0	0.0007	0.0126	0.0005	0	0
2	entrata	0	0	0.04	0	9479	0	0.0006	0.0010	0.0015	0	0
	entrata	0	0.24	0.04	0	9606	0	0.0013	0.0532	0.0042	0	0
	vasca interna	t	0	0.06	0	10209	0	0.0004	0.0010	0.0007	0	0
	vasca interna	0	0	0.05	0	15484	0	0.0021	0.0045	0.0040	0	0
3	entrata	t	0	0.06	0	11088	0	0.0015	0.0100	0.0015	0	0
	entrata	0	0	0.03	0	13329	0	0.0017	0.0109	0.0040	0	0
4	entrata	0	0	0.03	0	7877	0	0.0006	0.0030	0.0007	0	0
	entrata	0	0	0.05	0	15393	0	0.0012	0.0040	0.0024	0	0
5	entrata	0	0	0.03	t	9741	0	0.0010	0.0126	0.0021	0	0
	entrata	0	0	0.03	0	15810	0	0.0012	0.0173	0.0069	0	0
	vasca interna	0	0	0.04	0	10238	0	0.0004	0.0210	0.0018	0	0
6	entrata	0	0	0.05	0	9599	0	0.0006	0.0073	0.0055	0	0
	entrata	0	0	0.05	0	14052	0	0.0008	0.0186	0.0009	0	0
	vasca interna	0	0	0.08	0	10238	0	0.0012	0.0190	0.0065	0	0
7	entrata	0	0	0.04	0	14428	0	0.0008	0.0195	0.0040	0	0
8	entrata	0	0	0.04	0	12251	0	0.0008	0.0040	0.0027	0	0
	entrata	0	0	0.02	0	18164	0	0.0013	0.0025	0.0034	0	0
9	entrata	0	0	0.05	0	10734	0	0.0033	0.0155	0.0085	0	0
10	entrata	0	0	0.05	0	13066	0	0.0008	0.0033	0.0045	0	0
	entrata	0	0	0.04	0	15222	0	0.0013	0.0133	0.0027	0	0
11	entrata	0	0	0.04	0	14676	0	0.0005	0.0031	0.0007	0	0
	entrata	0	0	0.05	0	16009	0	0.0013	0.0133	0.0040	0	0
12	entrata	0	0	0.05	0	13421	0	0.0010	0.0033	0.0005	0	0
	entrata	0	0	0.06	0	15030	0	0.0015	0.0090	0.0007	0	0
13	entrata	0	0	0.05	0	14733	0	0.0007	0.0031	0.0004	0	0
	entrata	0	0	0.06	0	17576	0	0.0073	0.0273	0.0028	0	0
14	entrata princ.	0	0	0.06	0	16746	0	0.0005	0.0024	0.0020	0	0
	entrata princ.	0	0	0.05	0	16207	0	0.0012	0.0093	0.0009	0	0
	entrata sec.	0	0	0.05	0	14293	0	0.0008	0.0072	0.0034	0	0
	entrata sec.	0	0	0.06	0	16597	0	0.0017	0.0146	0.0024	0	0

Tab. III - Caratteristiche chimico-fisiche delle acque (t = tracce).
- *Chemical-physical characteristics of waters.*

I valori della temperatura (minimo 3°C, massimo 29°C) rientrano nella norma che vede le acque della Laguna con valori che oscillano tra quelli riscontrati. La variazione termica, per i valori minimi, rappresenta uno dei rischi per l'allevamento, cioè il pericolo delle gelate. Al riguardo in data 3.11.1980, anche per un gioco di correnti d'aria fredda, si sono osservate in alcune valli ingenti morie di pesce, soprattutto di orate. Da parte del vallicoltore è assai importante premunirsi contro tale eventualità che, se non raggiunge valori straordinari, è facilmente ovviabile portando per tempo nelle vasche di svernamento, più profonde, il pesce o immettendo nelle vasche acqua di pozzo artesiano, dalla temperatura più elevata (circa 20°C) e costante durante tutto l'anno. La temperatura dell'acqua oltre a condizionare il tasso di ossigeno disciolto, rappresenta il più delle volte il fattore predisponente la presenza di forme parassitarie e batteriche, fenomeno tanto più evidente quanto più è accentuata la concentrazione delle specie presenti.

Il valore del pH è buono, mantenendosi prossimo a 8. È un parametro però da tenere sempre in considerazione poiché, assieme ad altri, può determinare la tossicità di determinati composti azotati (ammoniaca nelle forme ionizzata e non-ionizzata) dannosi ad una certa concentrazione per la fauna ittica (causano in particolar modo malattia branchiale).

Pure la salinità registra delle variazioni (maggiore d'estate, minore d'inverno). Questo fenomeno è più evidente nelle valli site nella zona ad Est della Laguna. L'oscillazione è dovuta soprattutto alle maggiori portate dei fiumi durante il periodo autunno-primavera ed a una maggiore evaporazione estiva.

Legato soprattutto alla temperatura, alla presenza di sostanze di origine organica ed a forme vegetali, è il valore dell'ossigeno. Alcuni valori riscontrati durante il prelievo estivo, sono senz'altro preoccupanti per la vita della fauna ittica presente (in generale i valori inferiori a 5 mg/l). Da tener presente che il prelievo è stato effettuato in prossimità della superficie dell'acqua, cioè dove è maggiore l'interscambio aria-acqua; in profondità tali valori d'ossigeno si riducono. La carenza di ossigeno è la causa delle morie, per asfissia, che si registrano abbastanza sovente durante i periodi estivi.

Collegato al tasso di ossigeno, ed a altri fattori, è il BOD. Gli alti valori riscontrati, soprattutto durante il periodo estivo (7.7 mg/l, 6.2 mg/l), in concomitanza alla sensibile riduzione della presenza di ossigeno, rappresentano molto significativamente la critica situazione in cui possono trovarsi gli animali presenti.

Valle	Punto prelievo	Data	Ora	Coliformi totali MPN/100 m	Coliformi fecali MPN/100 ml	Streptococchi fecali MPN/100 ml
1	entrata	17.11.80	11.10	23	0	13
	entrata	8. 7.81	15.10	348	348	1069
	vasca interna	17.11.80	11.30	2	0	8
	vasca interna	8. 7.81	15.15	2	0	0
2	entrata	20.10.80	10.45	542	348	542
	entrata	8. 7.81	10.10	8	5	0
	vasca interna	20.10.80	11.05	79	79	33
	vasca interna	8. 7.81	10.15	0	0	2
3	entrata	20.10.80	10.20	>2460	>2460	278
	entrata	8. 7.81	10.25	49	49	49
4	entrata	20.10.80	11.50	240	240	240
	entrata	8. 7.81	9.50	79	49	13
5	entrata	20.10.80	9.00	240	240	70
	entrata	8. 7.81	9.30	33	13	17
	vasca interna	20.10.80	9.15	240	240	109
6	entrata	20.10.80	9.30	348	79	79
	entrata	8. 7.81	10.40	8	0	2
	vasca interna	20.10.80	10.00	70	70	278
7	entrata	17.11.80	10.00	5	5	23
8	entrata	17.11.80	10.15	21	17	5
	entrata	8. 7.81	9.00	7	0	0
9	entrata	17.11.80	8.30	4	2	11
10	entrata	3.11.80	10.50	11	11	7
	entrata	8. 7.81	12.30	5	2	17
11	entrata	3.11.80	9.50	5	5	17
	entrata	8. 7.81	12.20	70	49	9
12	entrata	3.11.80	12.55	23	2	33
	entrata	8. 7.81	13.35	5	2	0
13	entrata	3.11.80	13.40	2	2	14
	entrata	8. 7.81	13.20	240	240	8
14	entrata princ.	3.11.80	11.25	22	22	23
	entrata princ.	8. 7.81	13.00	2	2	8
	entrata sec.	3.11.80	11.10	8	8	49
	entrata sec.	8. 7.81	12.50	17	0	0

Tab. IV - Caratteristiche microbiologiche delle acque.
- *Microbiological characteristics of waters.*

In generale la presenza di composti azotati (ione ammonio, nitriti, nitrati) è contenuta. Solamente in tre casi il valore di NH_4^+ supera 1 mg/l. Questo valore, in correlazione al concomitante basso tasso di ossigeno, può causare difficoltà alla vita del pesce, in particolar modo determinare alterazione all'apparato branchiale (malattia branchiale).

Gli altri parametri chimico-fisici dell'acqua non destano preoccupazione. Rileviamo l'assenza di torbidità: una sua presenza occluderebbe i filtri branchiali, quando non provocherebbe veri e propri fenomeni di iperemia e colabimento delle lamelle branchiali.

Positiva anche l'assenza di detersivi anionici (MBAS): infatti, soprattutto d'estate, la forte antropizzazione della zona potrebbe far sospettare la presenza di queste sostanze.

L'esame microbiologico dell'acqua (tab. IV) non evidenzia cariche batteriche in Coliformi e Streptococchi particolarmente elevate. I valori rientrano nei limiti della Legge 319 (Legge Merli). Può meravigliare una riduzione durante il periodo estivo, in parte giustificata dalla concorrenza batterica, che si determina con l'innalzamento della temperatura, tra le specie contaminanti.

Di tutte le analisi chimiche effettuate su acqua, fango e pesce senza alcun dubbio il dato più appariscente e soprattutto più preoccupante è la presenza nella Laguna di Grado di mercurio, nel fango (tab. V) e nel pesce (tab. VI). L'origine di questa presenza è verosimilmente dovuta soprattutto alle vecchie miniere d'Idria (Yugoslavia), che lo hanno scaricato per anni, ed in parte a particolari insediamenti industriali. La presenza del mercurio nei fanghi è distribuita su tutta la Laguna. La quantità da noi riscontrata varia soprattutto in conseguenza dei lavori di pulizia e di scavo fatti più o meno recentemente nelle singole valli.

La situazione del fondale, così ricco di mercurio, ha creato il supporto ideale affinché esso possa entrare nella catena alimentare delle specie ittiche presenti. I valori riscontrati in alcuni pesci assumono livelli preoccupanti soprattutto per anguilla, orata e branzino. I valori minimi, rilevati nel cefalame, dipendono dalla diversa catena alimentare.

Il rinvenimento di notevoli quantitativi di mercurio nei pesci pescati in diversi Paesi, ha orientato gli studi verso una ricerca più accurata e sistematica in tal senso. La casistica internazionale ha già fatto conoscere i possibili di-

sastrosi effetti di un inquinamento incontrollato da mercurio delle acque e dei pesci che in esse vivono. Malgrado l'assenza di un accordo internazionale, molti Paesi hanno già introdotto delle norme di tolleranza in ciò che concerne il tasso di tale elemento ammissibile in molte derrate alimentari. Anche la Legislazione italiana ha inteso disciplinare il "limite di contaminazione da mercurio dei prodotti alimentari della pesca" con l'emanazione di alcuni Decreti (D.M. 14.12.1971, D.M. 29.3.1974, D.M. 13.5.1976, D.M. 28.1.1980). Senza entrare in merito allo specifico e articolato contenuto di questi decreti,

Valle	Punto prelievo	Data	Acqua %	Sost. secca %	Hg	Cr	Ni	Cu	Zn	Pb	Fe	Cd
1	entrata	17.11.80	46.2	53.8	7.4	34.0	30.0	34.5	93.7	33.3	11300	0
	entrata	8. 7.81	25.5	74.5	4.9	20.0	14.0	48.0	41.0	25.0	6444	0
	vasca interna	17.11.80	44.9	55.1	10.6	33.0	30.0	13.5	45.8	27.8	9650	0
	vasca interna	8. 7.81	65.0	35.0	8.6	29.0	27.0	15.0	54.0	30.0	10222	0
2	entrata	20.10.80	31.0	69.0	3.5	24.0	26.7	16.7	49.6	37.5	8125	0
	entrata	8. 7.81	37.2	62.8	5.4	29.0	29.0	15.0	54.0	30.0	10222	0
	vasca interna	20.10.80	39.1	60.9	9.5	34.6	28.3	13.0	53.7	37.5	10312	0
	vasca interna	8. 7.81	48.3	51.7	1.6	46.0	46.0	20.0	61.0	30.0	15111	0
3	entrata	20.10.80	50.9	49.1	3.7	36.5	33.3	31.5	60.0	37.5	12500	0
	entrata	8. 7.81	47.0	53.0	6.2	40.0	39.0	32.0	75.0	30.0	14889	0
4	entrata	20.10.80	52.2	47.8	9.2	47.1	40.0	25.0	126.0	50.0	15156	0
	entrata	8. 7.81	56.0	44.0	9.4	43.0	40.0	26.0	136.0	40.0	16444	0
5	entrata	20.10.80	51.9	48.1	5.0	48.1	43.4	25.9	82.6	37.5	16718	0
	entrata	8. 7.81	44.5	55.5	2.7	33.0	34.0	23.0	821.0	40.0	22222	0
	vasca interna	20.10.80	51.8	48.2	11.2	40.4	43.4	21.3	70.2	43.7	17187	0
6	entrata	20.10.80	43.3	56.7	5.6	37.5	38.3	17.6	68.2	43.7	13750	0
	entrata	8. 7.81	36.2	63.8	9.6	39.0	36.0	19.0	54.0	30.0	15555	0
	vasca interna	20.10.80	46.9	53.1	7.0	38.4	38.3	19.4	60.0	37.5	13906	0
7	entrata	17.11.80	46.0	54.0	5.2	50.0	37.5	19.5	72.9	33.3	14600	0
8	entrata	17.11.80	59.8	40.2	7.3	57.0	42.5	36.0	139.6	94.4	21650	0
	entrata	8. 7.81	40.8	59.2	8.2	37.0	39.0	19.0	75.0	25.0	14667	0
9	entrata	17.11.80	61.9	38.1	2.9	60.0	52.5	31.0	150.0	72.2	23000	0
10	entrata	3.11.80	58.4	41.6	3.8	63.6	59.5	26.4	105.7	115.0	26285	0
	entrata	8. 7.81	43.5	56.5	0.4	33.0	19.0	25.0	54.0	25.0	13778	0
11	entrata	3.11.80	48.8	51.2	1.9	54.5	52.7	16.4	65.4	25.0	18714	0
	entrata	8. 7.81	43.3	56.7	4.4	45.0	36.0	14.0	54.0	35.0	15555	0
12	entrata	3.11.80	43.6	56.4	1.2	68.2	63.5	22.7	71.2	25.0	37142	0
	entrata	8. 7.81	38.9	61.1	14.1	65.0	57.0	25.0	75.0	35.0	27778	0
13	entrata	3.11.80	48.1	51.9	5.6	54.5	51.3	20.9	94.2	40.0	19285	0
	entrata	8. 7.80	48.3	51.7	3.9	50.0	41.0	26.0	89.0	55.0	17333	0
14	entrata princ.	3.11.80	35.2	64.8	5.1	60.1	58.1	18.2	71.1	20.0	23000	0
	entrata princ.	8. 7.81	34.8	65.2	5.8	43.0	31.0	27.0	64.0	35.0	20000	0
	entrata sec.	3.11.80	29.6	70.4	0.8	49.1	47.3	25.4	61.5	20.6	25714	0
	entrata sec.	8. 7.81	30.8	69.2	0.8	52.0	41.0	46.0	71.0	30.0	22222	0

Tab. V - Caratteristiche chimiche del fango (mg/Kg sostanza secca).
- *Chemical characteristics of mude.*

Valle	Data prelievo	Specie ittica	Peso (g)	Lunghezza (cm)	Hg mg/kg
1	17.11.80	orata	76.5	17.0	0.83
	17.11.80	sogliola	30.0	10.0	0.13
	17.11.80	guato	82.5	17.0	0.75
2	20.10.80	anguilla	419.0	60.0	0.70
	20.10.80	botolo	13.2	10.0	0.15
	20.10.80	bosega	8.5	8.0	0.33
4	20.10.80	anguilla	315.0	48.0	0.87
5	20.10.80	anguilla	360.0	52.0	3.70
	20.10.80	lotregano	340.0	26.0	0.20
	8. 7.81	branzino	870.0	43.0	4.20
6	8. 7.81	orata	218.0	25.0	1.29
	20.10.80	orata	945.0	40.0	5.00
	20.10.80	branzino	365.0	30.0	4.00
7	17.11.80	anguilla	252.0	50.0	0.67
	17.11.80	bosega	594.0	39.0	0.37
	17.11.80	orata	249.0	25.0	0.60
8	8. 7.80	bosega	109.0	24.5	0.24
	17.11.80	bosega	594.5	37.0	0.12
	17.11.80	branzino	355.0	35.0	1.16
9	17.11.80	orata	359.0	25.5	1.02
	8. 7.81	bosega	109.0	24.5	0.24
	17.11.80	anguilla	302.7	57.0	0.74
10	3.11.80	orata	385.0	30.0	1.20
	8. 7.81	orata	189.0	23.0	1.35
	8. 7.81	cefalo	99.0	23.1	0.33
11	8. 7.81	branzino	945.0	44.5	3.13
	3.11.80	orata	66.5	15.0	0.40
	3.11.80	cefalo	26.0	13.0	0.24
12	3.11.80	lotregano	35.0	15.0	0.23
	3.11.80	anguilla	171.0	34.0	0.41
	3.11.80	orata	431.0	27.0	1.50
13	3.11.80	anguilla	265.0	55.0	0.61
	3.11.80	orata	66.0	15.5	0.57
	8. 7.81	cefalo	710.0	41.0	0.60
14	3.11.80	seppia	153.5	14.0	0.61
	3.11.80	orata	153.0	20.0	0.97
	3.11.80	cefalo	118.0	22.0	0.09

Tab. VI - Quantità di mercurio presente nei campioni di pesce.
Quantity of mercury present in fish samples.

in essi viene fissato un limite massimo di mercurio (0.7 mg/kg) per il pesce ed altri prodotti alimentari della pesca provenienti da Paesi non appartenenti alla Comunità Economica Europea. In questo limite rientrano anche prodotti di origine nazionale e comunitaria quali squali, pesce spada congelato, tonno congelato, prodotti di utilizzazione industriale (inscatolati, surgelati o comunque conservati appartenenti alle specie degli squali, pesce spada e tonni), spinarelli e palombi freschi.

L'esame microbiologico del pesce (tab. VII) rileva negativi tutti gli accertamenti atti ad evidenziare flora microbica con specifico significato patogeno, quali *Salmonelle* e *Stafilococco*.

Gli esami per agenti patogeni nel pesce (tab. VIII) hanno escluso presenza di forme virali e batteriche (l'unica presenza di *Aeromonas* sp. rilevata non aveva carattere di patogenicità), ma hanno evidenziato una presenza abbastanza diffusa di parassiti.

La mancanza di una sindrome specifica di mortalità causata da uno particolare di essi significa l'ubiquità di questi e che tra ospite e parassita si è creato un equilibrio. È evidente che un deterioramento della situazione ambientale o della tecnica d'allevamento (intensivo) potrebbe esaltarne l'attività patogena.

Un particolare interesse merita l'*Argulosi* che in periodi più o meno recenti ha colpito e colpisce le valli da pesca nord-italiane. Essa è presente soprattutto nel periodo che va da maggio a novembre. Ne viene attaccata in primo luogo e soprattutto l'anguilla. I parassiti si riscontrano sulla superficie cutanea e sulle branchie. Le morie si manifestano quando la temperatura dell'acqua supera i 25°C e la salinità si mantiene su valori alti.

La presenza di Malattia branchiale è da collegare, come detto precedentemente, a fattori ambientali (mancanza di ossigeno, presenza di composti azotati, corpuscolato solido in sospensione).

Conclusioni

Lo studio effettuato oltre a cogliere ulteriori elementi conoscitivi è servito in modo più specifico a conoscere alcuni aspetti igienico-sanitari ed ambientali di alcune valli da pesca della Laguna di Grado.

Come già evidenziato da studi precedenti, le valli da pesca di Grado, e

Valle	Data	Specie ittica	Lunghezza (cm)	Peso (g)	Stafilococco aureo in 0.5 g	Salmonella in 20 g
1	17.11.80	orata	57	76.5	assente	assente
		go	17	82.5	assente	assente
		sogliola	12	20	assente	assente
2	20.10.80	bosega	8	8.5	assente	assente
		anguilla	60	419	assente	assente
		botolo	11	13	assente	assente
4	20.10.80	anguilla	48	315	assente	assente
5	8. 7.81	branzino	43	870	assente	assente
		orata	25	436	assente	assente
		lotregano	26	340	assente	assente
6	20.10.80	anguilla	52	360	assente	assente
		branzino	26	365	assente	assente
		orata	33	945	assente	assente
7	17.11.80	orata	25	249	assente	assente
		bosega	39	594	assente	assente
		anguilla	50	252	assente	assente
8	8. 7.81	bosega	24.5	109	assente	assente
		orata	25.5	359	assente	assente
		branzino	35	355	assente	assente
9	17.11.80	bosega	37	594.5	assente	assente
		bosega	35.5	410	assente	assente
		anguilla	57	302.7	assente	assente
10	3.11.80	orata	16	68	assente	assente
		orata	23	184	assente	assente
		branzino	44.5	945	assente	assente
11	3.11.80	cefalo	24.5	397	assente	assente
		orata	15	66.5	assente	assente
		volpina	13	26	assente	assente
12	3.11.80	anguilla	34	171	assente	assente
		orata	27	451	assente	assente
		lotregano	15	35	assente	assente
13	3.11.80	anguilla	55	265	assente	assente
		orata	15.5	66	assente	assente
		cefalo	41	710	assente	assente
14	8. 7.81	orata	20	153	assente	assente
		seppia	14	153.5	assente	assente
		cefalo	22	118	assente	assente

Tab. VII - Presenza di germi patogeni nel muscolo dei campioni di pesce.
 - Presence of pathogenous germs in the muscle of fish samples.

Valle	Data	Specie ittica	N°	Esame virale	Esame batterico	Esame microscopico		
						cute	branchie	stomaco
1	17.11.80	anguilla	1	negativo	negativo	argulosi	negativo	negativo
		cefalo	8	negativo	negativo	negativo	trichodiniasi trematodi	negativo
2	20.10.80	bosega	3	negativo	negativo	negativo	ictioftiriasi	negativo
		botolo	2	negativo	negativo	negativo	negativo	negativo
		anguilla	1	negativo	negativo	argulosi	negativo	negativo
4	20.10.80	anguilla	2	negativo	negativo	negativo	mal. branchiale	negativo
5	20.10.80	anguilla	2	negativo	negativo	negativo	mal. branchiale	negativo
		branzino	1	negativo	Aeromonas	copepodi	negativo	negativo
		8. 7.81	branzino	1	negativo	negativo	mal. branchiale platelminti	negativo
		orata	1	negativo	negativo	girodattilosi	mal. branchiale girodattilosi	negativo
6	20.10.80	orata	1	negativo	negativo	negativo	negativo	negativo
7	17.11.80	orata	2	negativo	negativo	negativo	negativo	negativo
		8. 7.81	bosega	2	negativo	negativo	girodattilosi	negativo
8	17.11.80	branzino	1	negativo	negativo	negativo	negativo	negativo
		orata	2	negativo	negativo	negativo	negativo	negativo
		bosega	2	negativo	negativo	negativo	negativo	negativo
9	17.11.80	anguilla	6	negativo	negativo	negativo	negativo	negativo
10	3.11.80	orata	4	negativo	negativo	trematodi	negativo	negativo
		8. 7.81	orata	1	negativo	negativo	mal. branchiale	negativo
11	3.11.80	orata	1	negativo	negativo	negativo	negativo	negativo
		cefalo	4	negativo	negativo	negativo	negativo	negativo
12	3.11.80	orata	1	negativo	negativo	negativo	dattilogirosi	negativo
		lotregano	2	negativo	negativo	negativo	mal. branchiale dattilogirosi platelminti	negativo
		anguilla	3	negativo	negativo	negativo	negativo	negativo
13	3.11.80	orata	3	negativo	negativo	dattilogirosi	dattilogirosi	negativo
		anguilla	3	negativo	negativo	negativo	negativo	negativo
14	3.11.80	orata	1	negativo	negativo	negativo	mal. branchiale	negativo
		lotregano	2	negativo	negativo	negativo	platelminti	negativo

Tab. VIII - Esami di laboratorio per l'evidenziazione di forme patologiche sui campioni di pesce.

- *Laboratory tests for the evidence of pathological forms on fish samples.*

in generale quelle regionali, tranne poche eccezioni, rilevano una mancanza d'evoluzione tecnica gestionale. Gli aspetti negativi sono quelli di sempre, tra questi: vallicoltura caratterizzata nella quasi sua totalità dall'estensivo meno razionale, mancanza della diversificazione nella produzione, mancanza di razionalizzazione nell'introduzione di novellame, mancanza di tecnologia applicata, ecc.

Sanitariamente gli aspetti più preoccupanti sono legati alle condizioni ambientali, in particolari periodi, sfavorevoli. I maggiori rischi per la vita del pesce allevato sono rappresentati dalla riduzione d'ossigeno, morie per asfissia d'estate, e dal pericolo di gelate durante l'inverno. Difficilmente, con questa acquacoltura estensiva, gli agenti eziologici patogeni possono divenire protagonisti primari nei casi di mortalità, la loro azione è condizionata dalla presenza di ambienti disgenetici.

Particolare attenzione va posta al problema del mercurio rilevato in alcune specie ittiche. Al riguardo si ritengono necessari ulteriori studi al fine di conoscere meglio la situazione.

Ringraziamenti

Gli Autori ringraziano per la fattiva collaborazione i reparti Chimico e Medico del Laboratorio Provinciale di Igiene di Gorizia.

Manoscritto pervenuto il 1.IX.1981.

SUMMARY — This work, in addition to point out further knowledges, can be helpful to specify environmental hygienical and sanitary conditions of some Grado's lagoons. The most serious aspects are related with unfavourable environmental conditions during particular periods. The major risks for the life of reared fish are represented by the lowering of dissolved oxygen (dead due to asphyxia) during the summer and the possibility of cooling of water during the winter. Patogenous organisms are only seldom the main responsible of mortality, their action is almost always conditioned by environmental factors. Particular attention must be paid to the presence of mercury in some species of fish.

Indirizzi degli Autori — Authors' addresses:

— Giuseppe CESCHIA

— Giorgio GIORGETTI

Laboratorio di Ittiopatologia

Istituto Zooprofilattico Sperimentale delle Venezie

Via della Roggia 70, I-33030 BASALDELLA DI CAMPOFORMIDO (UD)

— Dr. Teresa SIMONUTTI

V.le Venezia 272, I-33100 UDINE

C. BAGNOLI, M. CAPULA

OBSERVATIONS ON THE HERPETOFAUNA OF CAMPONE (CARNIC PREALPS, FRIULI)

OSSERVAZIONI SULLA FAUNA ERPETOLOGICA DI CAMPONE (PREALPI CARNICHE, FRIULI)

Abstract — The herpetological fauna of Campone (Central Friuli, province of Pordenone) consists of 8 amphibian and 11 reptile species. From the biogeographical point of view, the most interesting species are *Triturus alpestris*, *Bombina variegata*, *Lacerta vivipara*, *Vipera ammodytes* and *V. aspis*. Short ecological and taxonomical remarks about the discussed entities are reported.

Key words: Amphibians, Reptiles, Ecology, Friuli.

Riassunto breve — La fauna erpetologica della regione di Campone (Friuli centrale, provincia di Pordenone) è costituita da 8 specie di Anfibi e da 11 specie di Rettili. Le specie più interessanti dal punto di vista biogeografico sono *Triturus alpestris*, *Bombina variegata*, *Lacerta vivipara*, *Vipera ammodytes* e *V. aspis*. Gli Autori descrivono brevemente i biotopi frequentati dalle entità presenti nell'area considerata, riportando anche alcune osservazioni conservazionistiche.

Parole chiave: Anfibi, Rettili, Ecologia, Friuli.

Introduction

The local interest in biogeography and ecology, and the paucity of data from Central Friuli, led us to intensive herpetological collecting in the surrounding area of Campone (province of Pordenone) as well as in the upper and middle valley of the Chiarzò stream in 1969-1982.

A major part of the collection of Amphibians and Reptiles is preserved in the Natural History Museum of Friuli, Udine; a few specimens are also preserved in the Institute of Zoology of the University of Rome.

The investigated area, situated between the artificial Lake of Tramonti and the Monte Rossa mountain system (Carnic Prealps, eastern Italy), extends

from 350 m to 800 m a.s.l. (fig. 1). The whole area is characterized by a temperate-damp climate and by plentiful rainfalls all over the year, with two main peaks in autumn and in spring.

The vegetation of the eocene hills of Campone is characterized by the *Carici-Fagetum* association (LAUSI et al., 1978). Nevertheless, because of the deforestation and the excessive development of the montane pasture, the original *Fagus sylvatica* forests are now reduced to degraded beech-woods, with a moderate infiltration of alien trees such as *Robinia pseudacacia* and *Ailanthus altissima*. The grass vegetation of the pastures of the hill zone belongs to the *Seslerio-Mesobrometum* s.l. association. *Alnus glutinosa*, *A. incana* and *Salix* spp., together with *Populus alba* and *Quercus petraea*, characterize the vegetation of the banks of the Chiarzò stream. Moreover, in the hillsides of the upper Chiarzò valley it is to be noted the presence of the following entities: *Pinus mugo* (grex arborea), *Larix decidua*, *Rhododendron hirsutum*, *Arctostaphylos uva-ursi*.

Herpetofaunal survey

AMPHIBIA

Salamandridae

Salamandra salamandra salamandra (LINNAEUS, 1758)

- Rù del Taront, 430 m: 1♂, 1♀ (10.9.1970); 1♀, 1 juv. (12.9.1972).
- Grisa, 428 m: 1♀ (10.9.1970); 1♀ (13.9.1972).
- Sghittosa di sopra, 510 m: 3♂♂, 1♀ (12.7.1970); 2♀♀ (12.7.1971); 2♂♂ (9.7.1972).
- Cleva, 430-460 m: 3♂♂, 1♀ (9.9.1972); 1♂ (10.9.1973).
- La Fratta sui Piani, near Sclaf, 570-685 m: 8♂♂, 3♀♀, 2 juv. (10.9.1972).
- Battei, near Pradis Grotte, 600 m.: 1♀ (10.9.1972).
- Sialin, 580 m: 10♂♂, 2♀♀, 1 juv. (18.9.1973).
- Panzet, 670 m: 1♀ (18.9.1973).
- Beloz, 500 m: 1♂ (18.9.1973); 2♂♂ (25.9.1973).
- Rovine di Pagnac, 450 m: 5♂♂ (24.9.1973).
- Sualdin, 590-630 m: 3♂♂, 2♀♀ (25.9.1973).
- Sghittosa di sotto, 490 m: 1♂, 1♀ (25.9.1973).
- Zulian, 528 m: 32 larvae (20.8.1975).
- Campone, 436 m: 2 juv. (5.9.1972).

An extremely common species, found in a variety of moist places such

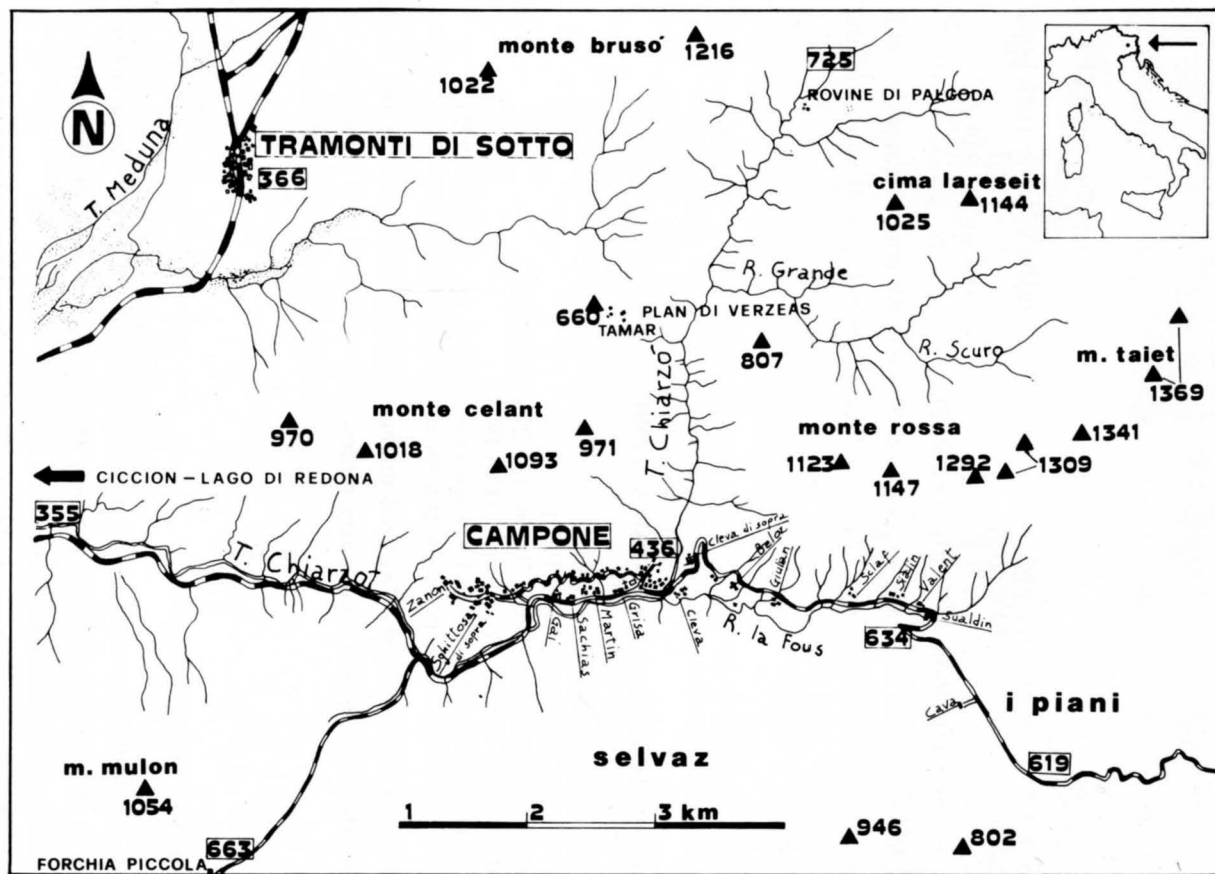


Fig. 1 - Map of the investigated area.
- Carta schematica dell'area studiata.

as wooded sides of springs, ponds and streams. The population living in the investigated area consists of a large number of individuals.

Triturus alpestris alpestris (LAURENTI, 1768)

- Forchia Piccola, 663 m: 3♀♀ (15.8.1969); 1♂, 3♀♀ (18.7.1970); 3♀♀ (10.7.1972); 7♂♂, 4♀♀ (22.8.1976).
- Chiarzò stream, near the Bus del Castigu cave, 390 m: 1♀ (together with a lot of larvae) (10.7.1972).
- Ropas di sopra, near Sualdin, 682 m: 2♂♂, 2♀♀ (12.10.1978); 10 larvae (12.8.1977).
- Zanon, 517 m: 25 larvae (10.8.1976).
- Campone, 436 m: 1♂ (24.9.1973).
- Lake of Tramonti, 340 m: 13 larvae (19.8.1973).

A species on the decrease — because of environmental changes — still common in a few localities (e.g. Forchia Piccola and Ropas di sopra) of the Campone area.

Discoglossidae

Bombina variegata variegata (LINNAEUS, 1758)

- Selvaz, 630-750 m: 2♀♀ (9.8.1970).
- Rù del Taront, 430 m: 1♀ (11.8.1972).
- La Fratta sui Piani, near Sciaf, 700 m: 1♂, 2♀♀ (12.8.1969).
- Plan di Verzeas, 495 m: 3♀♀, 10 juv. (15.8.1974).
- Chiarzò stream, near the Bus del Castigu cave, 390 m: 1♂, 1♀ (10.7.1972).
- Ciccion, 470 m: 1♂, 1♀ (together with a lot of larvae) (11.8.1972).

This species is extremely localized in the considered area and occurs only in small ponds and in artificial water reservoirs.

Bufo *bufo*

Bufo bufo (LINNAEUS, 1758)

With no doubt the most common Amphibian of the whole area, where it is widely distributed especially along the wooded banks of the Chiarzò stream, as far as the artificial Lake of Tramonti.

Observations: see the localities mentioned for *Salamandra salamandra*.

Bufo viridis viridis LAURENTI, 1768



Fig. 2 - Campone: a view of the Chiarzò stream at 440 m showing one of the main reproduction areas of *Salamandra salamandra*, *Triturus alpestris*, *Bombina variegata*, *Bufo bufo* and *Rana temporaria*.

- Campone: particolare del Torrente Chiarzò a 440 m. Questo tratto di torrente è frequentato, soprattutto durante il periodo riproduttivo, da *Salamandra salamandra*, *Triturus alpestris*, *Bombina variegata*, *Bufo bufo* e *Rana temporaria*.

— Lake of Tramonti, 340 m: 1♀ (11.8.1977).

The only one specimen of this species up to now known for the territory of Campone was found in the neighbourhood of the above-mentioned lake, not far from the Campone-Redona road.

Hylidae

Hyla arborea arborea (LINNAEUS, 1758)

— Valent, 590 m: 1♂, 2♀♀ (1.9.1973).

— Rù del Taront, 430 m: 2♂♂ (15.9.1972).

All the examined specimens were found in temporary ponds. The Common Tree Frog, as well as the Alpine Newt, is at present on the decrease because of the draining of the natural pools.

*Ranidae**Rana* cfr. *esculenta* LINNAEUS, 1758

— Meduna stream, near Navarons, 320 m: 3♂♂, 2♀♀ (18.8.1974).

This species occurs only in the bordering area of Meduno, where it is fairly common, while it was never observed in the upper valley of the Chiarzò stream.

Although both *Rana esculenta* and *Rana lessonae* occur in the northern Italian regions north of the Po Valley, we prefer to leave the specific status of the examined specimens pending, awaiting further electrophoretic and morphological investigations on the Italian populations of these taxa (see also UZZELL & HOTZ, 1979).

Rana temporaria temporaria LINNAEUS, 1758

- Chiarzò stream, near the Bus del Castigu cave, 390 m: 1 juv. (12.7.1969); 1♂ (4.8.1971); 1♂ (28.4.1980).
- Sghittosa di sopra, 510 m: 1 juv. (25.7.1972).
- Zanon, 520 m: 1♂, 2 juv. (15.9.1972).
- Ropas di sopra, near Sualdin, 682 m: 1♂ (16.8.1977); 3♂♂, 2♀♀ (4.10.1977).
- Chiarzò stream, near Borgata Brandolin, 440 m: 2♀♀ (12.8.1973).
- Sghittosa di sotto, 490 m: 3 juv. (15.9.1972).

In addition, the larvae of this species were found also in the following localities: Plan di Verzeas, 495 m; Lake of Tramonti; Ciccion, 470 m.

The Common Frog is especially spread in the small tributaries of the Chiarzò stream, but it is also frequent in the middle valley of this stream, as far as the Lake of Tramonti.

REPTILIA

*Lacertidae**Podarcis muralis* (LAURENTI, 1768)

This lizard — with no doubt the most common Reptile of the considered area — was observed in a variety of habitats and especially in dry-stone walls and road banks.

Concerning the morphological features, the Common Wall Lizard of Campone may be referred to the subsp. *muralis* (LAURENTI); nevertheless, awaiting an adequate review of the taxonomic status of this species (see also NASCETTI et al., 1981), we prefer to leave the subspecific status of the examined specimens pending.

Lacerta viridis viridis (LAURENTI, 1768)

- Sghittosa di sopra, 510 m: 2♂♂ (16.7.1970).
- Rù del Taront, 430 m: 1 juv. (10.8.1971).
- Martin, 500 m: 1♀ (11.8.1972).

In the last few years, the Green Lizard seems to be disappeared from several localities situated in the surroundings of Campone. It is our opinion that the decrease of this species is almost entirely due to the human modifications of the environment conditions.



Fig. 3 - The "magredo" near Ciccione, a typical habitat of *Lacerta vivipara*.

- Particolare del "magredo" situato in località Ciccione. In questo ambiente è stata osservata una piccola colonia di *Lacerta vivipara*.

Lacerta vivipara JACQUIN, 1787⁽¹⁾

- Beloz, 500 m: 1♂ (9.9.1973).
- Ciccione, 470 m: 1♂ (2.4.1978).

Both specimens were found in wet biotopes situated in the upper valley of the Chiarzò stream (fig. 3). Probably, this lizard may be regarded as a relict species within the Campone area.

*Anguidae**Anguis fragilis fragilis* LINNAEUS, 1758

An extremely common species, observed in almost all of the above-mentioned localities. The Slow Worm is particularly frequent at the edges of the woods, where it is found mostly under the stones. It is the main prey of the Smooth Snake (*Coronella austriaca*).

*Colubridae**Natrix natrix* (LINNAEUS, 1758)

- Chiarzò stream, near Campone, 440 m: 10 juv. (9.8.1971).
- Lake of Tramonti, 340 m: 1♂ (20.8.1974).
- Barzanai, 450 m: 1♂ (12.8.1972).
- Ciccione, 470 m: 1♀ (7.8.1973).
- Sghittosa di sotto, 490 m: 1♂ (10.8.1978).
- Chiarzò stream, near Gorgiola, 325 m: 4 juv. (11.7.1981).

This species, certainly the most common snake of the area, is widely spread in the Chiarzò stream, where it is mostly found in the small side-ponds. It preys upon the larvae and the adults of *Bufo bufo*, *Rana temporaria* and *Salamandra salamandra*. As far as the morphological features are concerned, the examined individuals might be referred to the subsp. *qalmatina* (SCHINZ) (see BRUNO, 1980). Nevertheless, we feel — in agreement with THORPE (1980) — that “the arbitrary nature of this species is evident and it is difficult to see how it can be regarded as having genetic cohesion between

(1) Genus *Lacerta* sensu ARNOLD, 1973.

its constituent populations and consequently be a natural genetic and evolutionary unit (except like a genus it is the product of evolution) or be an ecological unit as conceived by MAYR (1970). It is also impossible to see how it could be divided to produce taxonomic species which have the attribute of "biological" species (sensu MAYR, 1970; WHITE, 1978)." THORPE (1980) recognizes four main forms of *Natrix natrix*, i.e. eastern, western, Sardinian and Corsican, which although treated as conspecific are — according to this Author — "not far below the level of species".

Natrix tessellata tessellata (LAURENTI, 1768)

- Chiarzò stream, near Campone: 3♂♂, 1♀, 2 juv. (5.8.1973).
- Chiarzò stream, near Grisa, 428 m: 1♂, 1 juv. (12.8.1976).

The Dice Snake is fairly common in the Chiarzò stream, but it is lacking in the small tributaries of this body of water, probably because of the scarcity of ichthyofauna. This species was also found in the artificial Lake of Tramonti.

Coluber viridiflavus carbonarius BONAPARTE, 1833

- Campone, 436 m: 1♂ (7.8.1973).
- Valent, 590 m: 1 juv. (10.8.1973).

This snake, once widely spread in the considered area, is at present on the decrease. It is relatively frequent only in the locality "I Piani" (670-682 m) and in the environs of the Lake of Tramonti.

Coronella austriaca LAURENTI, 1768

- Gai, near Campone, 410 m: 1♂ (10.8.1976).
- Sghittosa di sotto, 490 m: 1♀ (11.8.1976).
- Valent, 590 m: 1♀ (7.9.1977).
- Giulian, 528 m: 1♂ (17.7.1981).
- Campone, 436 m: 2♂♂, 1♀ (1.11.1974); 1♂, 1♀ (7.8.1975).

The Smooth Snake, still fairly common in the Campone area, particularly occurs in sunny, rocky hillsides, but it is also found in montane pastures and in the old dry-stone walls bordering on the country roads, where it preys upon the Common Wall Lizard (*Podarcis muralis*).

Elaphe longissima longissima (LAURENTI, 1768)

- Valent, 590 m: 1♂ (15.8.1975).
- Sghittosa di sotto, 490 m: 1♀ (4.9.1975).
- Mulino, near Campone, 425 m: 1♂ (16.7.1981).
- Giulian, 528 m: 1♀ (15.7.1981).

This widespread species was observed in a variety of mainly dry habitats, such as dry-stone walls and open woods, but it also occurs in wood-edges and montane pastures.

Viperidae

Vipera ammodytes ammodytes (LINNAEUS, 1758)

- Sghittosa di sopra, 510 m: 1♂ (4.9.1977).
- Mount Celant, 725 m: 1 juv. (5.8.1974).
- Piè delle Grave, 460 m: 1♂ (5.9.1974).
- Ciccion, 470 m: 1 juv. (18.8.1976).
- Zulian, 528 m: 1♀ (9.8.1972).
- Martin, 500 m: 1 juv. (2.8.1971).
- Grisa, 428 m: 1♀ (10.8.1972).

This species, though still widely spread on the Monte Rossa mountain system as well as on the Mount Celant, is at present dying off in the Campone area because of both herpetological trade and snake-hunting.

Vipera aspis francisciredi LAURENTI, 1768

- Martin, 500 m: 1♂ (12.8.1974).
- Campone, 436 m: 1♂ (17.9.1978).

Both specimens — the only ones collected in the considered area — were found in dry open habitats in the neighbourhood of Campone. Probably a sporadic species, which on the contrary is frequently recorded in the adjoining territory of Maniago.

Discussion

Although the human activities during the last few years have led to a serious danger for the survival of some "herps", i.e. *Triturus alpestris*, *Hyla arborea*, *Lacerta viridis*, *Coluber viridiflavus* and *Vipera ammodytes*, the territory

of Campone is still one of the most interesting areas in the whole Friuli as far as the herpetofauna is concerned. In fact, this preliminary investigation led us to ascertain the occurrence of 8 amphibian and 11 reptile species.

Salamandra salamandra, *Triturus alpestris*, *Bombina variegata*, *Lacerta vivipara*, *Coronella austriaca* and *Vipera ammodytes* can be regarded as the most representative species of the area. Particularly, it is to be noted the presence of both *Lacerta vivipara*, which was found only in two localities characterized by peculiar microclimatic conditions, and *Vipera aspis francisciredi* (sensu KRAMER, 1971), only twice observed in the surroundings of Campone. On the contrary, *Salamandra atra* and *Vipera berus* — two species occurring in the eastern Italian Alps (DOLCE, 1977, 1979) — are lacking in the investigated area. On the whole, the most spread Amphibians and Reptiles are *Salamandra salamandra*, *Bufo bufo*, *Rana temporaria*, *Podarcis muralis*, *Anguis fragilis*, *Coronella austriaca*, *Elaphe longissima* and *Natrix natrix*.

It appears to us that the amphibian and reptile species occurring in the Campone area are not actually responding to a particular plant association, but rather to the physical characteristics of the habitat (e.g. *Lacerta vivipara*, an orophilic element living only in two particular biotopes, locally named "magredi", sited on the gravelly cones of the Chiarzò stream and characterized by a high biocenotic affinity with the poor pastures on gravels and sands situated around the southern border of the Alps (see BRANDMAYR, 1982). In fact, with the exception of *Salamandra salamandra* which is mostly bound to beech-woods, it seems that none of the considered species is restricted to a single plant association. In terms of community ecology — though samples from the same vegetational zone represent the same "herpetological assemblage" (see HEATWOLE, 1982)⁽²⁾ — the habitat structuring of the examined herpetological entities can be exemplified as follows:

I - fresh-water habitats

a. slow-flowing waters

Triturus alpestris

Natrix natrix

Natrix tessellata

(2) According to HEATWOLE (1982) "a community is not limited to specific taxa, and a "herpetological community" by definition is not an ecologically meaningful entity". However, we think in agreement with this Author that "it is important to examine the structuring and interactions among community members of the same taxon, or of a few taxa".

- b. still waters
- Triturus alpestris*
Bombina variegata
Rana cfr. *esculenta*
Natrix natrix
Natrix tessellata
- II - wet biotopes ("magredi")
- III - damp-wooded habitats
- Lacerta vivipara*
Salamandra salamandra
Bufo bufo
Hyla arborea
Rana temporaria
Anguis fragilis
Natrix natrix
- IV - open dry habitats
- a. open woods
- Bufo viridis*
Podarcis muralis
Lacerta viridis
Coronella austriaca
Elaphe longissima
Vipera ammodytes
- b. rocky places
- Podarcis muralis*
Coluber viridiflavus
Coronella austriaca
Elaphe longissima
Vipera ammodytes
Vipera aspis

Acknowledgements

The authors are gratefully indebted to Dr. Carlo Morandini, to Mr. Luca Lapini and to Dr. Sergio Dolce for their kind contribution to this study.

References

- ARNOLD E.N., 1973 - Relationships of the Palearctic lizards assigned to the genera *Lacerta*, *Algyroides* and *Psammodromus* (Reptilia: Lacertidae). *Bull. Br. Mus. nat. Hist. (Zool.)*, 25 (8): 291-366.
- BRANDMAYR P., 1982 - Lineamenti principali del paesaggio zoocenotico della pianura padano-veneta: passato e presente. *Quad. C.N.R., Str. Zooc. terr.*, 4 (1): 137-149.
- BRUNO S., 1980 - I Serpenti del Veneto (Italia NE). I - Morfologia, tassonomia, geonemia (Studi sulla fauna erpetologica italiana. XXXV). In: Aspetti naturalistici veneti - I, *Soc. Ven. Sc. nat., Lavori*, 5 (Suppl.): 1-70.
- DOLCE S., 1977 - L'erpetofauna del Friuli, della Venezia Giulia, dell'Istria e della Dalmazia nella collezione del Museo Civico di Storia Naturale di Trieste. Catalogo ragionato. Parte I: *Amphibia*. *Atti Mus. civ. Stor. nat.*, Trieste, 30 (2): 209-240.
- DOLCE S., 1979 - L'erpetofauna del Friuli, Venezia Giulia, Istria e Dalmazia nella collezione del Museo Civico di Storia Naturale di Trieste. Catalogo ragionato. II: *Reptilia, Serpentes*. *Atti Mus. civ. Stor. nat.*, Trieste, 31 (3): 201-232.
- HEATWOLE H., 1982 - A review of structuring in herpetofaunal assemblages: 1-19. In: Herpetological Communities. A Symposium of the Society for the Study of Amphibians and Reptiles and the Herpetologists' League, August 1977. *U.S. Dept. Int., Wildlife Research Report*, 13, Washington, pp. 239.
- KRAMER E., 1971 - Revalidierte und neue Rassen der europäischen Schlangenfauna. *Lav. Soc. ital. Biogeogr.*, N.S., 1 (1970): 667-676.
- LAUSI D., PIGNATTI S. & POLDINI L., 1978 - Carta della vegetazione dell'Alto Friuli. Zona colpita dai terremoti del maggio-settembre 1976. *C.N.R., Programma Finalizzato "Promozione della Qualità dell'Ambiente"*, Roma, pp. 51.
- NASCETTI G., CAPULA M., CAPANNA E. & BULLINI L., 1981 - Differenziamento genetico nel genere *Podarcis* (Reptilia, Lacertidae). *Boll. Zool.*, 48 (Suppl. 1981): 80.
- THORPE R.S., 1980 - Microevolution and taxonomy of European reptiles with particular reference to the grass snake *Natrix natrix* and the wall lizards *Podarcis sicula* and *P. melisellensis*. *Biol. J. Linnean Soc.*, London, 14: 215-233.
- UZZELL T. & HOTZ H., 1979 - Electrophoretic and morphological evidence for two forms of green frogs (*Rana esculenta* complex) in peninsular Italy (Amphibia, Salientia). *Mitt. Zool. Mus.*, Berlin, 55 (1): 13-27.

Authors' addresses — Indirizzi degli autori:

— Claudio BAGNOLI

WWF, Delegazione Lazio

Via Mercadante 10, I-00198 ROMA

— Massimo CAPULA

Dipartimento di Biologia Animale e dell'Uomo
dell'Università "La Sapienza"

Via Borelli 50, I-00161 ROMA

L. LAPINI, S. DOLCE

**LACERTA (ARCHAEOLACERTA) HORVÁTHI MÉHELY, 1904 IN ITALIA;
NUOVE STAZIONI PER LE ALPI CARNICHE E GIULIE**

**LACERTA (ARCHAEOLACERTA) HORVÁTHI MÉHELY, 1904 IN ITALY;
NEW SITES FOR CARNIC AND JULIAN ALPS**

Riassunto breve — In questa nota gli autori riferiscono della scoperta di alcune nuove località di *Lacerta (A.) horváthi* MÉHELY nelle Alpi Carniche e Giulie, ampliando le attuali conoscenze sulla sua distribuzione in Italia. Vengono inoltre forniti dati biometrici relativi agli esemplari delle nuove località e viene eseguito un esame critico dei caratteri diagnostici più comunemente utilizzati per la determinazione della specie.

Parole chiave: *Lacerta (Archaeolacerta) horváthi*, Distribuzione, Alpi Carniche e Giulie.

Abstract — The authors report the discovery of some new sites of *Lacerta (A.) horváthi* MÉHELY in the Carnic and Julian Alps. The present distribution in Italy is amplified and comprises scattered populations ranging as far as Pierabech Valley (Main Carnic Range). Biometric data regarding specimens of the new sites are supplied and a critical examination of the diagnostic characters usually used for determination is given.

Key words: *Lacerta (Archaeolacerta) horváthi*, Distribution, Carnic and Julian Alps.

Considerazioni sul sottogenere *Archaeolacerta*

Lacerta (A.) horváthi appartiene al sottogenere *Archaeolacerta* MERTENS 1921.

Il sottogenere è stato separato dal sottogenere *Podarcis* WAGLER 1830 e corrisponde grosso modo al gruppo delle *Archaeolacertae*, contrapposto alle *Neolacertae*, come proposto da MÉHELY (1909).

Questa distinzione fu aspramente criticata da BOULENGER (1910) e fu oggetto di vivaci polemiche (BOULENGER, cit.; MÉHELY, 1910).

Attualmente il sottogenere *Archaeolacerta* è accettato dalla maggioranza

degli autori (si veda, p.es. MERTENS & WERMUTH, 1960; BÖHME, 1971; ARNOLD, 1973) e per quanto le sue linee filetiche non siano state ben chiarite, è piuttosto ben definito dalla costanza di alcune caratteristiche osteologiche, placodermiche ed eco-etologiche (ARNOLD, cit.).

Osservazioni relative alla microornamentazione degli emipeni (BÖHME, cit.) suggerirebbero d'altra parte che si tratti di un gruppo almeno parzialmente innaturale.

Il sottogenere comunque comprende poco più di una decina di specie rupicole distribuite in modo discontinuo in Europa meridionale ed Asia sud-occidentale.

La discontinuità distributiva del sottogenere fa supporre che esso fosse diffuso molto più ampiamente di oggi; secondo LANZA (1972) è probabile che durante la prima metà del Quaternario il sottogenere abitasse le pianure dell'Asia SW e che solo in seguito ai mutamenti climatici neozoici i suoi rappresentanti siano migrati sui monti per "scelta climatica". Ciò ha favorito il differenziarsi di specie e sottospecie diverse, tutte di ambienti montani.

In Italia il sottogenere è rappresentato da due specie: *Lacerta (A.) horváthi*, delle Alpi orientali e *Lacerta (A.) bedriagae*, endemismo sardo-corso.

Considerazioni sulla distribuzione di *Lacerta (A.) horváthi*

Entità alpinoorientale-nord dinarica (sensu LA GRECA, 1963, è distribuita in Jugoslavia NW (Slovenia e Croazia) (MERTENS & WERMUTH, cit.; POZZI, 1966; BRELIH & DŽUKIĆ, 1974; MRŠIĆ, 1978) e nelle adiacenti parti italiane (TORTONESE & LANZA, 1968; DARSA, 1972; BRUNO & MAUGERI, 1976; ARNOLD & BURTON, 1978).

La sua distribuzione ricalca molto bene quella del sottogenere; è infatti discontinua e consiste in tre principali areali disgiunti:

- Dalmazia, M.ti Velebit e Kapela, a Sud forse fino a Sebenico (Šibenik)
- Istria orientale, M.te Maggiore (Učka)
- Alpi Giulie

Questa distribuzione costituisce la prosecuzione verso Nord dell'areale di *Lacerta (A.) mosorensis* KOLOMBATOVIC (POZZI, cit.) dalla quale secondo MÉHELY (1904) *Lacerta (A.) horváthi* deriva filogeneticamente.

La lucertola di Horvath frequenta zone sassose, macereti, pietraie, alti-

tudinalmente comprese tra i 600 e i 2000 metri, preferibilmente dove le rocce confinano con rada vegetazione, e risulta probabilmente legata a questi ambienti per la scelta alimentare (MÉHELY, cit.).

La presenza di questa specie nel territorio politico-amministrativo italiano è una recente acquisizione; LANZA (in TORTONESE & LANZA, cit.) cita questa specie solo geograficamente d'Italia (Alpi Giulie), ipotizzandone la presenza sulle Alpi Carniche. DARSA (cit.) trova per la prima volta questa specie in territorio politico italiano (M.ti Ponza e Mangart, Fusine in Val Romana, Tarvisio, Udine) citando il massimo limite altitudinale raggiunto dalla Lucertola di Horvath sul M.te Ponza (m 2000).

Nel corso dei lavori di sistemazione e studio delle collezioni erpetologiche dei Musei di Storia Naturale di Udine e Trieste sono emersi nuovi interessanti dati sulla distribuzione di *Lacerta (A.) horváthi* in Italia nordorientale.

Durante il 1982 e i primi mesi del 1983 sono state effettuate numerose

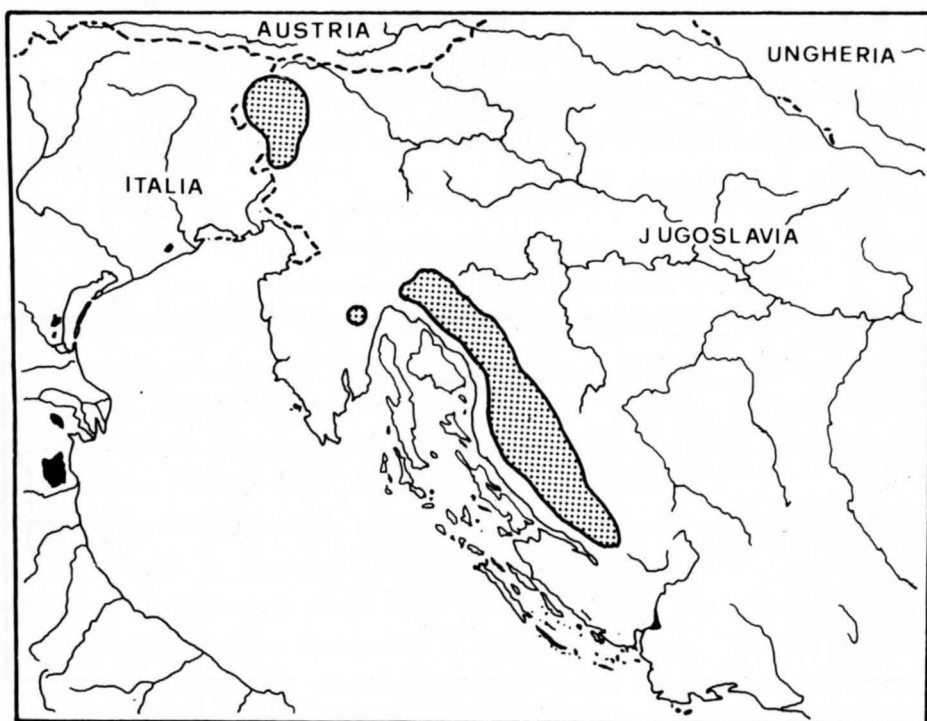


Fig. 1 - Distribuzione "classica" di *Lacerta (A.) horváthi*.
- "Classic" distribution of *Lacerta (A.) horváthi*.

escursioni che hanno permesso di confermare parzialmente i nuovi dati e di fare alcune osservazioni che sono oggetto della presente comunicazione.

Considerazioni sulle nuove località

Nella fig. 2 è sintetizzata la situazione relativa alle attuali conoscenze sulla distribuzione di *Lacerta (A.) horváthi* in Italia.

Elenco delle località relative alla fig. 2:

- 1 Pierabech dint. m 1100 (Forni Avoltri, Udine)
VII. 1971 S. Dolce leg.; L. Lapini det. 1980
1♀ (Coll. erpetologica MFSN inv. 314; Ex Coll. G. Sauli n. 43).
- 2 Casera Pizzul dint. m 1500 (Paularo, Udine)
9.VII.1971 G. Sauli leg.; L. Lapini det. 1980
1♀ (Coll. erpetologica MFSN inv. 312; Ex Coll. G. Sauli n. 41).
- 3 Raibl dint. (Cave del Predil, Tarvisio, Udine)
20.VIII.1936 L. Müller leg. et det. 1936; 28.VIII.1936 Springer leg.
9♂♂; 11♀♀ (Coll. erpetologica MSNT C.E.A.R. 333).
- 4 M.te Mangart m 1800-1900 (Fusine in Val Romana, Tarvisio, Udine)
25.VIII.1967 (DARSA, 1972)
2♂♂; 1♀

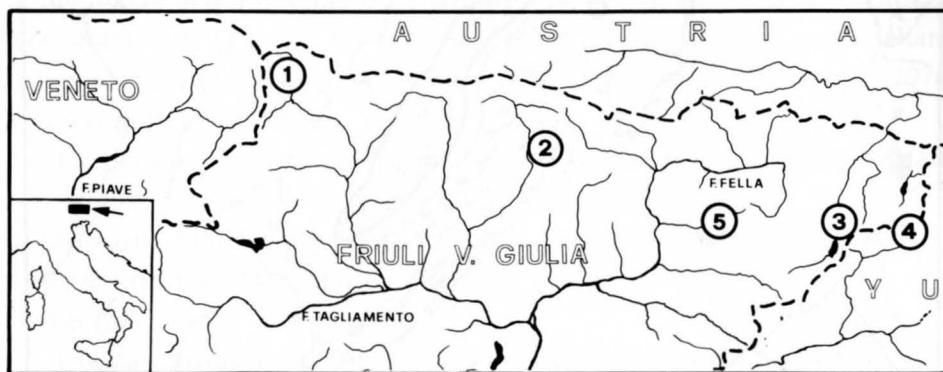


Fig. 2 - Attuale distribuzione di *Lacerta (A.) horváthi* in Italia; 1, 2, 3, 5: nuove stazioni.

- Present distribution of *Lacerta (A.) horváthi* in Italy; 1, 2, 3, 5: new sites.

M.te Ponza m 1650-2000 (Fusine in Val Romana, Tarvisio, Udine)

22.VIII.1970 (DARSA, cit.)

4♂♂; 3♀♀

— 5 Val Dogna, loc. Pian dei Spadovai m 1080 (Dogna, Udine)

4.VII.1983 S. Dolce & F. Stoch leg.; S. Dolce det. 1983

1♂; 1♀ (Collezione erpetologica MSNT).

Le escursioni effettuate nel corso degli anni 1982-83 hanno permesso di confermare solo la località 1; nessuna escursione è stata effettuata nella località 3.

La località 1 è situata ai margini di un bosco misto a *Fagus sylvatica*, *Abies alba* e *Picea excelsa*.

La prima conferma per la Val Fleons si è avuta l'11.VII.1982 con la cattura di un ♂ di Lucertola di Horvath nei pressi di Stretta Fleons (m 1200). L'esemplare (ora in possesso di M. Capula, Roma) era in attività su un muretto a secco a lato del sentiero.

Successivamente sono state effettuate altre escursioni miranti a localizzare le colonie di Lucertole di Horvath. Sono state così localizzate due stazioni: una è situata nella parte superiore della cava di marmo di Pierabech, la seconda si trova in Val Dogna, a m 1080, su alcuni muretti presso la strada che sale alla Sella Somdogna.

La prima colonia è piuttosto numerosa e le lucertole sono attive tra la rada vegetazione rupicola delle rocce sovrastanti un piccolo edificio in muratura facente parte delle strutture di gestione della cava stessa.

Apparentemente i giovani sono di abitudini più rupicole degli adulti frequentando più di questi ultimi le rocce nude e ciò potrebbe essere collegato a fenomeni di competizione intraspecifica; il 18.IX.1982 è stato possibile osservare infatti una grossa femmina che stava ingoiando un giovane esemplare che, liberato, è morto poco dopo in seguito ai morsi subiti.

È stato anche possibile effettuare alcune osservazioni sull'alimentazione delle Lucertole di Horvath in ambiente naturale; più volte sono stati visti esemplari adulti predare grossi *Opilionidae* e bruchi di Lepidotteri. In cattività alcuni esemplari hanno dimostrato di apprezzare larve di *Tenebrio molitor* ed insetti con esoscheletro piuttosto morbido come Ditteri e piccoli Ortoteri preferendoli a Coleotteri e ad altri Insetti coriacei.

Per quanto riguarda invece la località situata in Val Dogna, per il mo-

mento sono stati catturati solamente due esemplari, un maschio e una femmina, e non ne sono stati osservati altri. La femmina, alcuni giorni dopo la cattura, ha deposto quattro uova aventi il diametro maggiore di mm 13.

La quantità di escursioni effettuate per individuare le località in oggetto fa supporre che, benché distribuite un po' ovunque, le Lucertole di Horvath tendano a formare colonie piuttosto isolate e localizzate; ciò confermerebbe quanto riferito da DARSA (cit.) e da MÉHELY (cit.) secondo i quali la specie non può decisamente considerarsi abbondante.

Non è ancora possibile dire se le località delle Alpi Carniche costituiscano nuove disgiunzioni della distribuzione areale di *Lacerta (A.) horváthi* e per quanto una distribuzione a "isole" possa essere supposta non disponiamo di elementi sufficienti per confermarla. È certo comunque che la località 1, al confine con la regione Veneto e con l'Austria apre nuove ipotesi di ricerca.

La estrema rassomiglianza di *Lacerta (A.) horváthi* con *Podarcis m. muralis* e lo scarso numero di reperti potrebbero infatti essere il motivo per cui si conosce così poco della sua distribuzione nelle Alpi orientali dove forse è diffusa molto più ampiamente di quanto si pensi.

Dati biometrici degli esemplari esaminati ed esame critico dei caratteri diagnostici

Considerato che la Lucertola di Horvath è una specie poco studiata, abbiamo pensato di rilevare i dati biometrici di alcuni degli esemplari esaminati; ciò potrà servire come base di partenza per studi futuri.

Le seguenti tabelle sono state redatte secondo i criteri utilizzati da MÉHELY (1904) per la descrizione della specie.

Le misurazioni di tab. I sono state effettuate su animali conservati mentre quelle di tab. II su animali vivi; dato che la conservazione tende a restringere e raggrinzire i tessuti i dati di tab. I e II non sono secondo noi direttamente comparabili.

Nonostante ciò è possibile notare come le misure di alcuni ♂♂ di tab. II superino notevolmente i massimi dimensionali citati per la specie che, a quanto ci risulta sono di cm 18 (BRUNO & MAUGERI, cit.).

		Lu.t.	La.t.	Lu.t.+c.	L.tr.	L.c.	LT	L.a.a.	L.a.p.	N.sq.d.
Plezzo	♂	12	8	18	43	51 (m.)	106	17	27	43
	♂	14	10	20,5	43	115 (i.)	172	19	31	43
		12,5	9	19	37,5	91 (r.)	141	18,5	29,5	48
		13	9	20	40	58 (r.)	111	19,5	32	44
		13	9	18,5	38,5	100 (i.)	151,5	17	30	48
		13	9	20	41	110 (r.)	164	18	30	47
		11	7,5	16,5	34	78 (i.)	123	16	26	47
		13,5	10	21	45	23 (m.)	81,5	15,5	28	45
		12	8,5	18	39,5	78 (r.)	129,5	17,5	26	50
		10	7,5	15	30	76 (i.)	116	13	21	44
Raibl	♀	12	8,5	19	43	102 (i.)	157	17,5	27,5	46
		11	8	16,5	36	87 (i.)	134	15	26	44
		11	8	17,5	39	73 (r.)	123	15,5	26	44
		8	6	12,5	26	50 (r.)	84	11	18,5	49
		11	8	18	42	72 (r.)	125	17	26,5	43
		13	9	19	46	55 (m.)	114	17	27,5	43
		11,5	8,5	18	44,5	80 (r.)	136	16	27	44
		12	8	17,5	42	35 (m.)	89	16	26	46
		12	8	17,5	41	97 (i.)	150	17	26	43
		11	8	16	41	70 (r.)	122	15,5	25,5	41
		12	8	17,5	41	37 (r.)	90	16	26	45
Cas. Pizzul	♀	12	8	18	43	51 (r.)	106	17	27	43
Pierabech	♀	11,5	8	18	43,5	22 (r.)	77	18	30,5	46
		10,5	7	16,5	39,5	89 (i.)	139	17	21,5	44
		11,5	8	18	44	78,5(r.)	134	17	21	44

Tab. I - Dati biometrici rilevati su 25 ess. di *L. (A.) horváthi* conservati in alcool (Coll. erp. MFSN e MSNT).

- *Biometric data of 25 sp. of L. (A.) horváthi preserved in alcohol (Herp. coll. MFSN and MSNT).*

I dati relativi alla località di tab. I "Plezzo (Bovec, Jugoslavia)" si riferiscono alla Collezz. erp. MFSN inv. 270.

Legenda:

Lu.t. = Lunghezza testa (dall'apice del muso fino al timpano compreso).

La.t. = Larghezza testa.

Lu.t.+c. = Lunghezza testa + collo (dall'apice del muso al margine posteriore del collare).

L.tr. = Lunghezza tronco (dal margine posteriore del timpano al margine posteriore della squama anale).

L.c. = Lunghezza coda (a partire dal margine posteriore della squama anale); la sigla m. indica code mozze, i. code integre e r. code rigenerate.

- LT = Lunghezza totale (dall'apice del muso all'apice caudale).
 L.a.a. = Lunghezza arti anteriori (dall'ascella all'apice del IV dito senza unghia).
 L.a.p. = Lunghezza arti posteriori (dal I poro femorale all'apice del IV dito senza unghia).
 N.sq.d. = Numero squame dorsali.
 Le dimensioni sono riferite in millimetri.

		Lu.t.	La.t.	Lu.t.+c.	L.tr.	L.c.	LT	L.a.a.	L.a.p.	N.sq.d.
	♀	12	9	19	50	105 (i.)	167	19	30	47
Pierabech		14	11	21	44	113 (i.)	171	20	30	44
dint.	♂	13,5	9,5	20	41	93 (r.)	147,5	19	30,5	46
		14	10	20	42,5	116 (i.)	172,5	20	32,5	46
		15	10,5	22	55,5	122 (i.)	192,5	20,5	32	46
		15	10	22,5	41	81 (r.)	137	21	33	46
		13	8,5	20	33,5	98 (i.)	144,5	19	29	48
		14,5	11,5	22,5	41,5	120 (i.)	176	21	34	48
		14	10	21	56	49,5(r.)	119,5	21	33	42
		15	10	22,5	41	112 (i.)	168	20,5	32	44
		14	10	21	55	120 (i.)	189	20	32	47
		15	10,5	23	62	118 (i.)	195	20,5	31	46
Val	♂	12	8,5	19	40	100 (i.)	154	18	29	44
Dogna	♀	13	9	19	45	83 (r.)	142	18	29	44

Tab. II - Dati biometrici rilevati su 14 ess. vivi di *L. (A.) horváthi*.

- *Biometric data of 14 live sp. of L. (A.) horváthi.*

I caratteri più comunemente usati per la determinazione della *Lucertola* di Horvath sono stati proposti da MÉHELY (cit.) che ha descritto la specie basandosi su 9 esemplari provenienti dalla Croazia SW (Klek e Jasenak) e dal massiccio del Velebit.

Gli autori successivi (SCHREIBER, 1912; MERTENS & WERMUTH, cit.; TORTONESE & LANZA, cit.; BRUNO & MAUGERI, cit.; ARNOLD & BURTON, cit.) si sono principalmente riferiti alla descrizione della specie (MÉHELY, cit.); a nostro avviso però la letteratura odierna (ed in particolare quella italiana) tende ad attribuire troppa importanza alla disposizione reciproca delle squame nasali rispetto alla frontonasale. La disposizione classicamente accettata di queste squame è riassunta dalla formula, variamente modificata dai vari autori, "la squama postnasale di regola non contatta la frontonasale per interposizione della nasale anteriore".

Gli stessi ARNOLD & BURTON (cit.), pur non avendo utilizzato il carattere sopra menzionato per la loro chiave, lo riportano nella scheda di *Lacerta (A.) horváthi* come carattere discriminante quest'ultima da *Podarcis muralis* (si veda "Similar Species").

A nostro avviso, dopo aver esaminato 39 esemplari, il carattere in questione non può essere preso in considerazione neppure come "coadiuvante" la determinazione, poiché esso si presenta soltanto nel 51,3% dei casi.

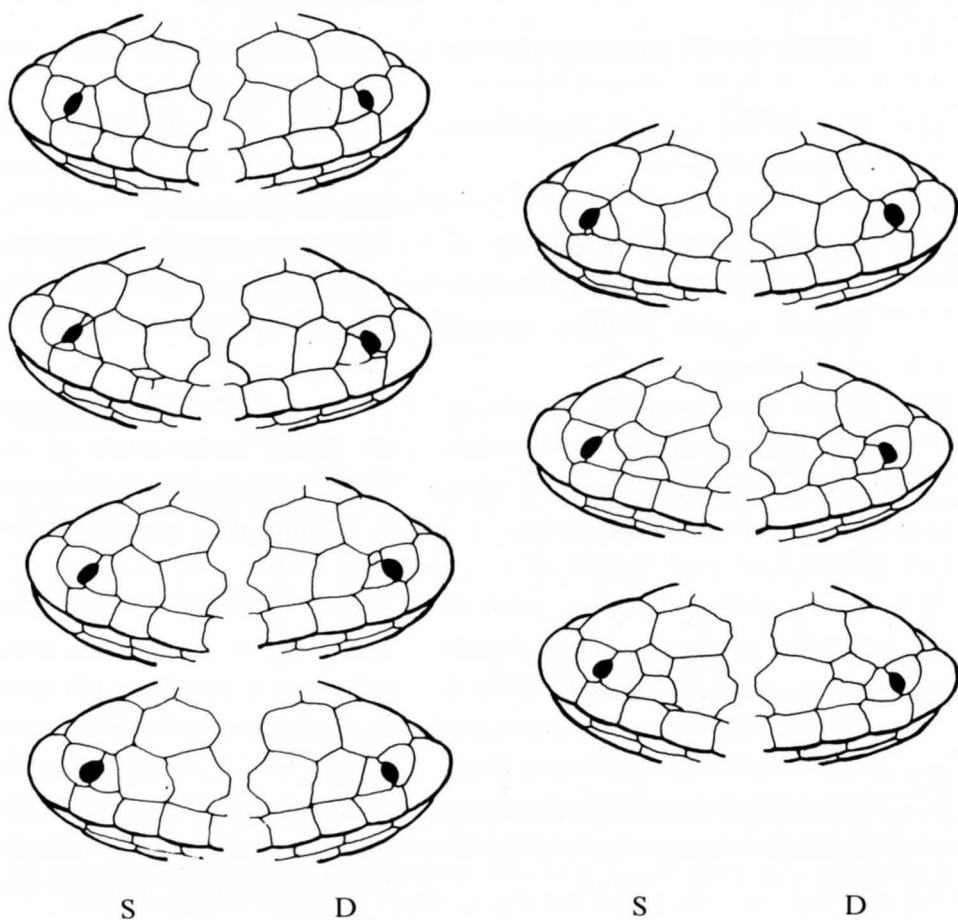


Fig. 3 - Disposizione delle squame della regione rostrale di 7 ess. di *L. (A.) horváthi* (MSNT C.E.A.R. 333). (S. = sinistra; D. = destra).

- Disposition of the scales of rostral region in 7 spec. of *L. (A.) horváthi* (MSNT C.E.A.R. 333). (S. = left; D. = right).

Nella fig. 3 è riportata la disposizione delle squame nasali di 7 ess. "atipici" di *L. (A.) horváthi* conservati nel Museo di Storia Naturale di Trieste (C.E.A.R. 333).

Vista la estrema rassomiglianza tra *Podarcis m. muralis* e *Lacerta (A.) horváthi* abbiamo ritenuto opportuno proporre un quadro diagnostico comparativo disponendo i caratteri diagnostici in ordine gerarchico di importanza e secondo la costanza con cui si presentano nelle due specie.

L. (A.) horváthi

- I - Squame dorsali piatte e poligonali
- II - Rostrale che contatta ampiamente la frontonasale
- III - Anellature caudali di spessore regolarmente alternato (rilevabile soltanto a coda integra), ventrali non embricate
- IV - Prima sopratemporale grande ed assottigliata posteriormente, masseterico generalmente spostato verso il basso (o verso il timpano)
- V - Ventre giallo paglierino privo di macchie nere, gola bianca immacolata, coda dei giovani (fino a circa cm 12) azzurro verdastro, colore dorsale di fondo bruno olivastro, iride beige pallido (caratteri rilevabili soltanto su esemplari vivi).

P. m. muralis

- Squame dorsali debolmente ma nettamente carenate
- Rostrale che non contatta la frontonasale per interposizione delle nasali anteriori
- Anellature caudali di spessore subeguale od irregolarmente alternato, ventrali embricate
- Prima sopratemporale piccola (se grande molto sottile ed allungata), masseterico generalmente al centro delle squame temporali
- Ventre biancastro o aranciato spesso privo di macchie nere, gola come il ventre ma più spesso macchiata, coda dei giovani (fino a cm 7 circa) verdastro pallido, colore dorsale di fondo bruno rossastro, iride ramato rossastro (caratteri rilevabili soltanto su esemplari vivi).

Dal quadro comparativo soprastante emerge chiaramente la difficoltà di riconoscere le due specie dalla colorazione (anche la ornamentazione dorsale è estremamente simile); pur appartenendo a linee filetiche probabilmente di-

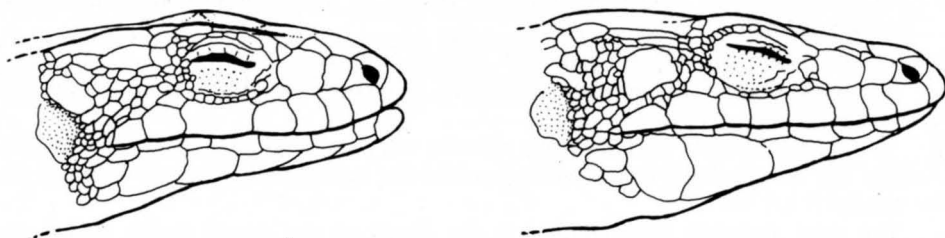


Fig. 4 - Prima sopratemporale (e posizione del masseterico).

A: in *L. (A.) horváthi*; B: in *P. muralis* (A: Coll. erp. MFSN inv. 312; B: Coll. erp. MFSN inv. 195).

- First supratemporal scale (and masseteric position).

A: in *L. (A.) horváthi*; B: in *P. muralis* (A: herp. coll. MFSN inv. 312; B: herp. coll. MFSN inv. 195).

stanti queste due specie si assomigliano notevolmente per un interessante fenomeno di convergenza evolutiva e la determinazione deve puntare soprattutto sui caratteri I, II, III e IV per quanto quest'ultimo possa facilmente prestarsi ad equivoci (si veda la fig. 4).

Ringraziamenti

Esprimiamo i nostri ringraziamenti al Dott. M. Capula (Roma) per esserci stato d'aiuto nelle ricerche bibliografiche ed al Sig. L. Venuti (Savorgnano del Torre, Udine) per averci direttamente aiutato nell'allevamento di alcuni esemplari e nelle escursioni eseguite. Un ringraziamento particolare va a M. Zabai (Udine) per il paziente lavoro di traduzione eseguito.

Manoscritto pervenuto il 30.VI.1983.

SUMMARY — During the arrangement of the herpetological collections of the Museums of Natural History of Udine and Trieste, some new data about the distribution of *Lacerta (A.) horváthi* (Horvath's Rock Lizard) in Northeastern Italy are verified.

Following some recent researches carried out during 1982 and 1983, the knowledge of the distribution of *L. (A.) h.* in Friuli-Venezia Giulia is increased. Regarding the studied area, the species is reported from the following sites:

- 1 — Pierabech, m 1100 (Carnic Alps, Forni Avoltri, Udine).
- 2 — Casera Pizzul, m 1500 (Carnic Alps, Paularo, Udine).
- 3 — Raibl (Julian Alps, Cave del Predil, Tarvisio, Udine).

4 — M.te Mangart, m 1800-1900 and M.te Ponza, m 1650-2000 (Julian Alps, Fusine in Val Romana, Tarvisio, Udine).

5 — Dogna Valley, m 1080 (Julian Alps, Dogna, Udine).

Biometric data of 25 specimens preserved in alcohol and 14 specimens measured alive are separately reported.

As *L. (A.) horváthi* and *Podarcis muralis* are very alike, the Authors critically examine the morphologic characteristics useful for seeing the difference between the two specie.

The most constant characteristic is the shape of the dorsal scales, which are flattish and unkeeled; the belly is often yellow.

The rostral scale usually contacts frontonasal; the nasal scale is interposed between the frontonasal and the postnasal only in 51,3% of the 39 studied specimens.

Bibliografia

- ARNOLD E.N., 1973 - Relationships of the palaearctic lizards assigned to the genera *Lacerta*, *Algyroides* and *Psammodromus* (Reptilia: Lacertidae). *Bull. Br. Mus. nat. Hist. (Zool.)*, 25 (8): 291-366.
- ARNOLD E.N. & BURTON J.A., 1978 - A field guide to the Reptiles and Amphibians of Britain and Europe. *Collins Ed.*, London.
- BÖHME W., 1971 - Über das Stachelepithel am Hemipenis' lacertider Eidechsen und seine systematische Bedeutung. *Z. Zool. Syst. Evol. Forsch.*, 9 (3): 187-223.
- BOULENGER G.A., 1910 - Remarks on Prof. L. von Méhely's recent contribution to the knowledge of the lizards allied to *Lacerta muralis*. *Ann. Mag. nat. Hist.*, (8) 5: 247-256.
- BRELIH S. & DŽUKIĆ G., 1974 - Reptilia. Catalogus faunae Jugoslaviae. *Con. Acad. Sci. Rep. Slov.*, Ljubljana, 4 (2): 1-33.
- BRUNO S. & MAUGERI S., 1976 - Rettili d'Italia. Tartarughe-Sauri. *Martello-Giunti*, Firenze.
- DARSA M., 1972 - Anfibi e Rettili di Fusine. *Hyla, Notiz. U.E.I.*, 2 (1): 3-13.
- LA GRECA M., 1963 - Le categorie corologiche degli elementi faunistici italiani. *Atti Accad. Naz. It. Ent.*, 11: 231-253 (1964).
- LANZA B., 1972 - I Vertebrati inferiori dell'Eurasia. *Estratto da l'Universo, riv. bimestrale I.G.M.*, 1971-1972.
- MÉHELY L. von, 1904 - Eine neue Lacerta aus Ungarn. *Annals hist.-nat. Mus. natn. hung.*, 2: 362-377.
- MÉHELY L. von, 1909 - Materialien zu einer Systematik und Phylogenie der Muralis-ähnlichen Lacerten. *Annls hist.-nat. Mus. natn. hung.*, 7: 409-621.
- MÉHELY L. von, 1910 - Weiter Beiträge zur Kenntnis der Archaeo und Neolacerten (als Erwiderung an Herrn G.A. Boulenger). *Annls hist.-nat. Mus. natn. hung.*, 8: 217-230.
- MERTENS R. & WERMUTH H., 1960 - Die Amphibien und Reptilien Europas. Frankfurt a.M..
- MRŠIĆ N., 1978 - [A contribution to the knowledge of the Taxonomy, Zoogeography and Ecology of the Reptiles of the Velebit mountain-chain.] *Slovenska Akademija Znanosti in Umnosti, Acad. Sci. et Art. Slov.*, 21 (1).

- POZZI A., 1966 - Geonemia e catalogo ragionato degli Anfibi e dei Rettili della Jugoslavia. *Natura, Mus. civ. St. nat.*, Milano, 57 (1): 5-55.
- SCHREIBER E., 1912 - Herpetologia europaea. *G. Fisher Verl.*, Jena.
- TORTONESE E. & LANZA B., 1968 - Pesci, Anfibi e Rettili. *Martello Ed.*, Milano.

Addendum

Nel corso di una recente ricerca condotta da F. Stergulec nel Tarvisiano è stata confermata la presenza di *Lacerta (A.) horváthi* anche nei dintorni di Pontebba (Veneziana, m 1000; 1♂, 1 juv. F. Stergulec leg. 28.VIII.1983; L. Lapini det. X.1983).

Indirizzi degli Autori — Authors' addresses:

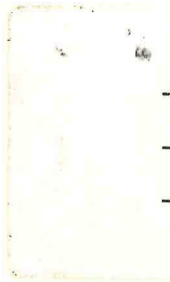
- Luca LAPINI
Museo Friulano di Storia Naturale
Via Grazzano 1, I-33100 UDINE
- Dr. Sergio DOLCE
Museo Civico di Storia Naturale
P.zza A. Hortis 4, I-34123 TRIESTE

INDICE

	pag.
COMIN CHIARAMONTI P., PIRINI RADRIZZANI C., STOLFA D. & ZUCCHI STOLFA M.L. - Contributo alla conoscenza di alcuni termini carbonatici del Carso Triestino (M. Lanaro - Cedas)	5
STOLFA D. - Alcuni nuovi dati sul boro nelle tectiti	31
GUBIANI R. & VAIA F. - Morfogenesi differenziata nei dintorni di Gemona del Friuli	41
BRESSAN F., CREMASCHI M. & GUERRESCHI A. - Nuovi dati sulla preistoria in Friuli: il riparo di Biarzo (scavi 1982), S. Pietro al Natisone (Udine)	65
COASSINI LOKAR L. & TOMÈ F. - <i>Helleborus multifidus</i> subsp. <i>istriacus</i> (Schiffner) Merx. & Pod.: distribuzione di alcuni metaboliti secondari negli organi ipogei	87
COASSINI LOKAR L., POLDINI L. & ANGELONI ROSSI G. - Appunti di Etnobotanica del Friuli-Venezia Giulia	101
NICOLAI P. - Contributo alla conoscenza dei Plecotteri del Friuli-Venezia Giulia (Plecoptera)	153
PECILE I. - Interessanti catture di Odonati nel Friuli-Venezia Giulia	163
SCHEDL W. - Zur Unterscheidung der Arten der <i>Arge pagana</i> (PANZ.) - Gruppe. (Insecta: Hymenoptera, Argidae)	177
CESCHIA G., GIORGETTI G. & SIMONUTTI T. - Valli da pesca della Laguna di Grado. Indagine sulle condizioni ambientali di alcune valli da pesca e sullo stato sanitario delle specie ittiche presenti	185
BAGNOLI C. & CAPULA M. - Observations on the herpetofauna of Campone (Carnic Prealps, Friuli)	199
LAPINI L. & DOLCE S. - <i>Lacerta (Archaeolacerta) horváthi</i> MÉHELY, 1904 in Italia; nuove stazioni per le Alpi Carniche e Giulie	213

CONTENTS

	page
COMIN CHIARAMONTI P., PIRINI RADRIZZANI C., STOLFA D. & ZUCCHI STOLFA M.L. - Contribution to the knowledge of a Trieste Karst carbonate sequence (Mt. Lanaro - Cedas)	5
STOLFA D. - Some new data on boron in tektites	31
GUBIANI R. & VAIA F. - Differentiated morphogeny in the Gemona del Friuli boundaries	41
BRESSAN F., CREMASCHI M. & GUERRESCHI A. - New data on the prehistory of Friuli: the Riparo di Biarzo (excavations 1982), S. Pietro al Natissone (Udine)	65
COASSINI LOKAR L. & TOMÈ F. - <i>Helleborus multifidus</i> subsp. <i>istriacus</i> (Schiffner) Merx. & Pod.: distribution of some secondary metabolites in hypogeic parts	87
COASSINI LOKAR L., POLDINI L. & ANGELONI ROSSI G. - Investigation on the Ethnobotany of Friuli-Venezia Giulia	101
NICOLAI P. - Contribution to the knowledge of Plecoptera from Friuli-Venezia Giulia	153
PECILE I. - Interesting records of Odonata from Friuli-Venezia Giulia . . .	163
SCHEDL W. - Distinguishing the species of the <i>Arge pagana</i> (PANZ.) - Group. (Insecta: Hymenoptera, Argidae)	177
CESCHIA G., GIORGETTI G. & SIMONUTTI T. - Lagoons of Grado. Researches on environmental factors of some lagoons and sanitary condition of reared fish	185
BAGNOLI C. & CAPULA M. - Osservazioni sulla fauna erpetologica di Campone (Prealpi Carniche, Friuli)	199
LAPINI L. & DOLCE S. - <i>Lacerta (Archaeolacerta) horváthi</i> MÉHELY, 1904 in Italy; new sites for Carnic and Julian Alps	213



ISSN 0391-5859